

**ANALISIS PENGARUH ALAT NAVIGASIGPS
UNTUK MENENTUKAN ARAH DAN POSISI
DI MV. SINAR KOMODO**



CAVIN DWI PUTRA PATURU

NIT: 21.41.119

NAUTIKA

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2025**

**ANALISIS PENGARUHALAT NAVIGASI GPS UNTUK MENENTUKAN
ARAH DAN POSISI DI MV. SINAR KOMODO**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat
untuk Menyelesaikan Program Pendidikan
Diploma IV Pelayaran

Program Studi Nautika

Disusun dan Diajukan oleh

CAVINDWI PUTRAPATURU

NIT. 21.41.119

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN POLITEKNIK ILMU
PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2025**

SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH ALAT NAVIGASI GPS UNTUK
MENENTUKAN ARAH DAN POSISI DI MV.SINAR KOMODO**

CAVIN DWI PUTRA PATURU
21.41.119

Telah dipertahankan di depan Panitia Seminar Skripsi
Pada tanggal 19 September 2025

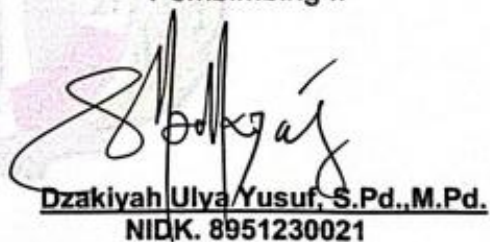
Menyetujui,

Pembimbing I



Eva Susanti P., S.Si.T., M.T
NIP.19840517201022003

Pembimbing II



Dzakiyah Ulva Yusuf, S.Pd., M.Pd.
NIDK. 8951230021


Mengetahui,

a.n. Direktur
Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Pembantu Direktur I



Capt. Faisal Saransi, M.T., M.Mar.
NIP. 19750329 199903 1 002

Ketua Program Studi Nautika



Subehana Rachman, S.A.P., M.Adm., S.D.A.
NIP. 19780908 200502 2 001

PRAKATA

Peneliti panjatkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT dan segala nikmat yang diberikan sehingga peneliti dapat menulis dan menyelesaikan skripsi yang berjudul **“ANALISIS PENGARUH GPS DALAM MENENTUKAN ARAH dan POSISI di MV. SINAR KOMODO”**.

Maksud dan tujuan penelitian skripsi ini adalah untuk memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel) pada Program Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran bidang Nautika dan peneliti berharap semoga skripsi ini dapat berguna bagi pembaca karena peneliti telah menyusun dengan sebenar-benarnya dan berusaha sebaik mungkin berdasarkan apa yang peneliti pelajari selama penelitian. Kiranya skripsi ini dapat bermanfaat untuk menambah wawasan bagi rekan-rekan pembaca yang belum memahami atau ingin mempelajari hal-hal yang dibahas dalam skripsi ini.

Dalam penyelesaian skripsi ini, peneliti banyak mendapat bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak dengan penuh kesabaran dan keikhlasan. Oleh karena itu dalam kesempatan ini perkenankanlah peneliti menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Capt. Rudy Susanto, M.Pd., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Bapak Capt. Faisal Saransi, M.T., M.Mar., selaku Pembantu Direktur I.
3. Ibu Subehana Rachman, S.A.P., M.Adm.S.D.A., selaku Ketua Program Studi Nautika.
4. Ibu Eva Susanti P, S.Si.T., M.T selaku Dosen Pembimbing 1
5. Ibu Dzakiyah Ulya Yusuf, S.Pd.,M.Pd selaku Dosen Pembimbing 2
6. Seluruh awak MV. SINAR KOMODO, yang telah memberikan pengalaman kepada peneliti selama praktek berlayar.
7. Orang tua saya Bapak Alexander Paturu dan ibu Herlin Kojo dan keluarga yang telah memberikan dukungan serta doa sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian.

8. Kepada seseorang yang penulis tidak bisa penulis sebutkan namanya, terima kasih selalu memberikan semangat dan dukungan selama penyelesaian skripsi
9. Kepada seluruh rekan-rekan taruna-taruni angkatan 42 Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar dan Gelombang 63 atas kebersamaan dukungannya.
10. Semua pihak yang tidak bisa peneliti sebutkan satu persatu yang telah membantu dan juga mendukung baik secara moril maupun materil sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
11. Semua pihak yang tidak bisa peneliti sebutkan satu persatu yang telah membantu dan juga mendukung baik secara moril maupun materil sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Sebagai peneliti, saya menyadari sepenuhnya bahwa karya ini masih memiliki banyak kekurangan. baik dari segi bahasa, susunan kalimat, maupun cara penelitian serta pembahasan materi akibat keterbatasan peneliti dalam penguasaan materi, waktu dan data-data yang diperoleh, kritik dan saran yang membangun sangat saya harapkan untuk perbaikan kedepannya. Akhir kata peneliti berharap semoga penelitian ini bermanfaat bagi kita semua, khususnya taruna dan taruni PIP Makassar.

Makassar, 19 September 2025

CAVIN DWI PUTRA PATURU
NIT. 21.41.119

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : CAVIN DWI PUTRA PATURU

Nomor Induk Taruna : 21.41.119

Jurusan : NAUTIKA

Menyatakan dengan skripsi ini

Analisis Pengaruh Alat Navigasi GPS Dalam Menentukan Arah Dan Posisi di MV.
SINAR KOMODO

Ini adalah karya orisinal. Seluruh gagasan dalam skripsi ini, kecuali tema dan kutipan yang saya nyatakan, merupakan gagasan yang saya susun sendiri.

Jika pernyataan di atas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Makassar, 19 September 2025

CAVIN DWI PUTRA PATURU
NIT. 21.41.119

ABSTRAK

CAVIN DWI PUTRA PATURU, 2025. *“Analisis Pengaruh GPS Untuk Menentukan Arah dan Posisi di MV.SINAR KOMODO”*.
(dibimbing oleh Eva Susanti dan Dzakiyah Ulya Yusuf)

Dampak sistem navigasi elektronik yang dapat membantu navigator menavigasi kapal dibahas dalam skripsi ini. Dengan kata lain, posisi ditentukan menggunakan GPS. Menghubungkan GPS ini ke semua perangkat navigasi di kapal akan memaksimalkan kinerjanya. Tujuan Penelitian ini untuk mengetahui pengaruh kerusakan alat navigasi GPS (*Global Positioning System*) terhadap penentuan posisi kapal serta mengetahui langkah preventif apa yang akan diambil jika terjadi error pada GPS atau tidak terhubung alat navigasi lain.

Penelitian ini dilakukan di MV. Sinar Komodo menggunakan desain penelitian kualitatif deskriptif, yang menghasilkan data deskriptif yaitu, deskripsi tentang subjek yang diteliti berdasarkan observasi. Data primer yang dikumpulkan langsung dari lokasi penelitian melalui observasi dan literatur yang berkaitan dengan masalah yang ditemui sepanjang penelitian adalah sumber data yang digunakan. dengan catatan penting tentang alasan dan tindakan yang dilakukan untuk memastikan Anda mendapatkan hasil maksimal dari GPS.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa dampak GPS belum dioptimalkan Karena tidak semua unit GPS di MV. Sinar Komodo terhubung dengan setiap instrumen navigasi lainnya

Kata Kunci: GPS, Navigasi, MV. Sinar Komodo, Pengaruh.

ABSTRACT

CAVIN DWI PUTRA PATURU, 2025 *“Analysis Influence of GPS Navigaton In Determining Position And Direction On MV. SINAR KOMODO”*. (supervised by Eva Susanti dan Mr Dzakiyah Ulya Yusuf)

The Impact of Electronic Navigation Systems in Assisting Navigators in Ship Navigation this thesis discusses the impact of electronic navigation systems in assisting navigators in navigating ships. In other words, positions are determined using GPS. Connecting GPS to all navigation devices on board will maximize its performance. The objective of this study is to determine the impact of GPS (Global Positioning System) navigation equipment failure on ship position determination and to identify preventive measures to be taken in case of GPS errors or when GPS is not connected to other navigation equipment.

The study was conducted on the MV. Sinar Komodo using a descriptive qualitative research design, resulting in descriptive data, which are descriptions of the subject studied based on observation. The primary data were collected directly from the research site through observation and literature related to the issues encountered during the study. Important notes were taken on the reasons and actions taken to ensure maximum performance from the GPS.

The results of this study indicate that the impact of GPS has not been optimized, as not all GPS units on the MV. Sinar Komodo are connected to every other navigation instrument.

Keywords: GPS, Navigation, Influence MV. Sinar Komodo.

DAFTAR ISI

PRAKATA	iv
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Pengertian Analisis dan Langkah Preventif	5
B. Sistem Navigasi Menggunakan GPS	6
C. Persyaratan Perlengkapan Navigasi	11
D. Komponen Penyusun GPS	12
E. Kesalahan pada Komponen Penyusun GPS	16
F. Mekanisme Kerja GPS	22
G. Petunjuk Pengoperasian GPS di Atas Kapal	23
H. Perawatan dan pengecekan GPS	25
I. Penentuan Posisi	28
J. Kerangka Pikir	30
BAB III METODE PENELITIAN	31
A. Jenis, Desain dan Variabel Penelitian	31
B. Definisi Operasional Variabel	31
C. Unit Analisa	32
D. Teknik Pengumpulan Data	32
E. Teknik Analisis Data	34
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	35
A. Hasil Penelitian	35

B. Pembahasan	41
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	51
A. Simpulan	52
B. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	55
PEDOMAN WAWANCARA	56
RIWAYAT HIDUP	57

DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
4.1	Daftar Responden	36

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
2.1	Satelit GPS	12
2.2	Skema mekanisme kerja GPS	22
2.3	Kerangka Pikir	30
4.1	MV. Sinar Komodo	35
4.2	Peta Bitung – Balikpapan	41
4.3	Antena GPS yang rusak	44
4.4	Antena GPS yang baru	45
4.5	GPS Furuno GP-170 di MV. Sinar Komodo	46
4.6	GPS Furuno GP-170 di MV. Sinar Komodo	46
4.7	RADAR/ARPA di MV. Sinar Komodo	49
4.8	ECDIS di MV. Sinar Komodo	49

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1	<i>Ship Particular</i>	54
2	<i>Crew List</i>	55
3	Pedoman Wawancara	56

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Keberadaan seorang navigator yang bertugas mengarahkan kapal ke tujuannya tentu saja mendahului navigasi yang baik. Peralatan navigasi yang diberikan oleh perusahaan pelayaran di atas kapal membantu navigator menavigasi. Navigator dapat melakukan perjalanan dengan jauh lebih sukses, aman, dan efisien dengan menggunakan teknologi navigasi. Menurut SOLAS 1974 Reg.V/19 / 2.1.6, semua kapal, terlepas dari ukuran atau jenisnya, harus memiliki sistem navigasi radio pesisir atau penerima navigasi satelit yang dapat digunakan untuk secara otomatis mendeteksi dan memperbarui lokasi di setiap titik sepanjang perjalanan. Oleh karena itu, saat bekerja di kapal, fungsi dan kinerja instrumen navigasi dengan sistem satelit sangat penting dan harus diperhitungkan karena akan mempengaruhi kinerja kapal. Alat bantu navigasi konvensional dan alat bantu navigasi elektronik, atau alat bantu navigasi yang bergantung pada listrik untuk berfungsi, adalah dua kategori di mana instrumen navigasi itu sendiri jatuh. Saat ini, hampir setiap kapal di dunia menggunakan perangkat navigasi komputer untuk bernavigasi.

Fajril, (2023) Peristiwa tersebut didasarkan pada pemadaman yang terjadi di atas tanker MT OREO saat mengangkut minyak mentah dari Singapura ke Yinkou, China. Kapal tersebut berada di perairan Jepang. Kebocoran pada jalur pendingin SW AE adalah penyebab kerusakan tersebut. RPM kapal tiba-tiba menurun pada saat itu, menyebabkan pemadaman yang berlangsung selama sekitar tujuh hingga sembilan jam. Ketika kapal mulai stabil dan siap melanjutkan perjalanannya, terjadi masalah GPS, lebih tepatnya latensi, yang menghentikan informasi dari muncul.

Naufal, (2021). Masalah kedua adalah dengan tanker MT TRANSKO ARAFURA, yang pada tanggal 3 Desember 2019, sekitar

pukul 10:00 WIB, mengalami kerusakan GPS. Kapal tersebut telah meninggalkan Simeulue pada 1 Desember 2019, untuk mengangkut kargo B30 ke Padang. Saat kapal akan berlabuh di Padang, GPS-nya tiba-tiba berhenti berfungsi. Petugas jaga harus berbaring untuk menemukan lokasi kapal dan mengamankan posisi jangkar yang aman. Saldi, (2022) Salah satu kapal kargo, MV. Granada Carrier, adalah tempat kejadian tersebut berlangsung. Ia mengangkut berbagai jenis kargo, termasuk barang-barang kemasan. Untuk memastikan lokasi dari Kesalahan kadang-kadang dapat terjadi ketika sebuah kapal menggunakan sistem navigasi GPS selama pelayaran. Kesalahan sistem navigasi GPS ini dapat membahayakan lingkungan, awak kapal, kargo, dan keselamatan kapal selama perjalanan. MV. Granada Carrier mengalami kesalahan pengukuran sepanjang perjalanannya, dengan arah kapal dilaporkan sebagai 130 derajat dalam navigasi GPS dan 135 derajat dalam instrumen navigasi kompas gyro. Tingkat akurasi yang menentukan seberapa dekat hasil pengukuran dengan nilai sebenarnya dalam menentukan posisi kapal terpengaruh oleh kesalahan 5 derajat pada kedua alat navigasi.

Investigasi dilakukan oleh peneliti di PT. SAMUDRA INDONESIA, sebuah perusahaan pelayaran yang didirikan pada tahun 1964. Gedung Samudera Indonesia, Jl. Letjen S Parman Kav. 35, Jakarta Barat, DKI Jakarta, Jakarta adalah alamat kantor pusat perusahaan. Tujuan perusahaan adalah untuk menawarkan solusi transportasi maritim terbaik. Tujuan perusahaan ini adalah mendukung pengiriman laut dan domestik serta logistics, menawarkan layanan 24 jam, dan membantu bisnis, terutama yang terlibat dalam sektor transportasi laut. Dalam kasus MV. Sinar Komodo, peneliti berlatih berlayar selama satu tahun penuh. Ada dua sistem GPS di kapal, namun salah satunya terhubung dengan peralatan navigasi elektronik lainnya.

MV. Sinar Komodo berada di muara Bunati dalam perjalanannya dari Pelabuhan Bahudopi ke Pelabuhan Bunati pada pukul 05.00 LT,

pada posisi $05^{\circ} 42.738 \text{ S} - 120^{\circ} 15.061 \text{ E}$, terjadi kesalahan navigasi pada GPS1 (GP-170), yang membuat peralatan navigasi elektronik lainnya seperti RADAR, ECDIS, dan AIS tidak dapat dibaca dan mengganggu kemampuannya untuk beroperasi dengan baik. GPS2 (GP-170) masih berfungsi dengan baik pada saat itu untuk memberikan koordinat lokasi kapal, tetapi kapten memilih untuk memplot posisi setiap 30 menit untuk mengurangi kemungkinan terdampar karena tidak dapat terhubung dengan perangkat navigasi lainnya di kapal. Insiden-insiden yang disebutkan di atas adalah fakta yang terjadi terkait dengan dampak peralatan navigasi elektronik kapal dan dapat digunakan sebagai panduan oleh para peneliti saat mereka melakukan penyelidikan. Oleh karena itu, penyelidik ingin menyusun skripsi yang berisi **“ANALISIS PENGARUH ALAT NAVIGASI GPS DALAM MENENTUKAN ARAH dan POSISI di MV. SINAR KOMODO”**.

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang dikemukakan di atas, dapat ditentukan rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana pengaruh kerusakan alat navigasi GPS (*Global Positioning System*) terhadap penentuan posisi di MV. Sinar Komodo?
2. Bagaimana penanggulangan saat GPS mengalami *error* di MV. Sinar Komodo?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan skripsi ini yaitu :

1. Untuk mengetahui pengaruh kerusakan alat navigasi GPS (*Global Positioning System*) terhadap pengukuran penentuan posisi kapal.

2. Untuk mengetahui langkah preventif apa yang akan diambil jika terjadi *error* pada GPS atau tidak terhubung dengan alat navigasi lain.

D. Manfaat Penelitian

Penulis bertujuan untuk mendapatkan sejumlah keuntungan dari melakukan penelitian ini dan menghasilkan tesis ini, termasuk:

1. Secara teori

Diharapkan bahwa penelitian ini akan berguna di masa depan bagi individu yang mencari literatur atau untuk proses pembelajaran dengan menawarkan lebih banyak informasi mengenai GPS berdasarkan temuan.

2. Secara Teoritis

Peneliti masa depan mungkin dapat memprediksi terulangnya tantangan yang dijelajahi di sini dengan menggunakan hasil studi ini sebagai pelajaran di tempat kerja. Ketika GPS kapal mengalami kerusakan, rekan-rekan kadet dan pembaca dapat belajar cara memperbaikinya dan memelihara komponennya. Mereka juga dapat belajar apa yang harus dilakukan sebagai garis pertahanan pertama jika GPS mengalami kerusakan. Untuk menghindari malfungsi di masa depan dengan unit navigasi GPS.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Analisis dan Langkah Preventif

KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia) mendefinisikan analisis sebagai pemeriksaan terhadap suatu peristiwa (tindakan, komposisi, dll.) untuk memastikan situasi yang sebenarnya.

Istilah "analisis," yang berarti melepaskan dalam bahasa Yunani kuno, adalah akar dari kata-kata analisis dan analisis. Dua suku kata, ana, yang berarti kembali, dan luein, yang berarti melepaskan, bergabung untuk membentuk kata analisis, yang berarti memecah atau melepaskan kembali. Bahasa Inggris meminjam kata "analisis" yang berarti "analysis," sementara bahasa Indonesia memakai kata yang berarti "analisis." Banyak disiplin ilmu, termasuk linguistik, ilmu sosial, ekonomi, ilmu alam, dan lainnya, menggunakan kata "analisis" itu sendiri.

Analisis adalah proses membedah suatu materi menjadi senyawa-senyawa penyusunnya dalam ilmu pengetahuan. Sebaliknya, analisis sangat penting dalam studi kimia untuk menentukan komposisi dari barang atau zat yang sedang diselidiki. Peneliti menyimpulkan bahwa analisis adalah proses untuk menentukan kebenaran dari apa pun yang terjadi. Investigasi dampak GPS terhadap penempatan ideal di MV. Sinar Komodo adalah subjek dari studi ini.

Menurut artikel di Kumparan (2023), langkah preventif merujuk pada tindakan atau langkah-langkah yang diambil untuk mencegah atau menghindari terjadinya suatu peristiwa atau masalah tertentu. Tujuan dari pendekatan preventif adalah mengurangi risiko, mencegah kerugian, atau mengatasi potensi masalah sebelum mereka berkembang menjadi situasi yang lebih serius.

B. Sistem Navigasi Menggunakan *Global Positioning System* (GPS)

1. Pengertian *Global Positioning System* (GPS)

Amerika Serikat memiliki dan mengoperasikan Sistem Pemosisi Global (GPS), sebuah sistem navigasi dan pemetaan satelit yang menggunakan sinkronisasi sinyal satelit. (Andi, 2019). Teknologi ini tidak bergantung pada waktu dan ditujukan untuk memberikan informasi lokasi, kecepatan, dan waktu secara terus-menerus di seluruh dunia. Sementara itu, pelacak GPS, yang juga dikenal sebagai pelacakan GPS, adalah perangkat yang menerima sinyal satelit dan membuatnya tersedia untuk umum. Pengguna dapat menggunakan perangkat ini untuk melacak posisi armada secara real-time. Istilah "DGPS" merujuk pada perangkat atau sistem yang meningkatkan akurasi GPS (*Differential Global Positioning System*). Aditya, (2017) mengklaim bahwa *Differential Global Positioning System* (DGPS) adalah teknik atau sistem yang meningkatkan GPS dengan menggunakan stasiun darat yang mengirimkan data posisi koreksi. Dengan pendekatan ini, akurasi perangkat navigasi akan meningkat seiring dengan diterimanya penyesuaian dan dimasukkannya ke dalam perhitungan. Sebuah wilayah besar tidak dapat dijangkau oleh sinyal karena bergantung pada stasiun darat.

Dengan stasiun darat yang berfungsi dengan baik, DGPS dapat meningkatkan akurasi untuk melampaui atau menyamai peningkatan yang dapat diberikan oleh SBAS. Ini dapat dibagi secara luas menjadi dua bagian utama: "waktu nyata" dan "pemrosesan pasca." Istilah 'waktu nyata' menggambarkan perangkat navigasi yang, saat beroperasi, langsung menggunakan sinyal DGPS atau SBAS. 'Post processing' mengacu pada pemrosesan ulang data alat navigasi dengan memanfaatkan informasi dari stasiun darat DGPS. Sejumlah besar stasiun darat DGPS di seluruh dunia dapat digunakan secara gratis maupun berbayar bahkan dapat secara *online*.

2. Sejarah Sistem Penentuan Posisi Global (GPS) Sejarah

S. Muis, (2022). Dia menggambarkan sejarah awal pengembangan GPS dalam bukunya *Global Positioning System (GPS)*, yang diterbitkan oleh GRAHA ILMU pada tahun 2022. Sistem navigasi global untuk kendaraan militer, baik udara maupun darat, adalah yang pertama kali mengadopsi teknologi GPS. Sementara itu, GPS tidak banyak berpengaruh pada orang-orang pada waktu itu. Para ilmuwan di Massachusetts Institute of Technology di Amerika Serikat membuat temuan awal yang menjadi dasar bagi GPS.

Frekuensi sinyal radio dari satelit Rusia Sputnik, yang naik dan turun saat mendekat dan menjauh, terdeteksi oleh ilmuwan MIT pada tahun 1957. Mendengar klakson mobil memiliki dampak yang sama. Pergeseran saat kendaraan lewat. Sebuah ide utama muncul dari temuan tersebut. Dengan menentukan frekuensi sinyal radio yang dikirimkan oleh satelit, seseorang dapat mengikuti mereka dari tanah. Namun, jarak dari satelit dapat digunakan untuk memantau lokasi penerima di darat. Dari situ, konsep pengembangan sistem navigasi berbasis satelit—dikenal sebagai GPS—lahir.

Departemen Pertahanan AS awalnya menciptakan sistem navigasi GPS pada tahun 1970. Militer AS menggunakan sejumlah sistem navigasi sebelum GPS, seperti OMEGA, VOR (*VHF Omni-directional Radio*), dan LORAN. (*Long Range Radio Navigation*). Namun, ketepatan sistem navigasi ini tetap buruk dan mereka tidak dapat mencapai cakupan global. Setelah disetujui oleh Kongres AS, dampak sistem penentuan posisi tersebut tersedia untuk masyarakat umum, meskipun awalnya hanya ditujukan untuk militer AS. Satelit GPS pertama diluncurkan di Amerika pada tahun 1974, dan banyak lagi diluncurkan pada tahun-tahun berikutnya. Konstelasi yang dibentuk oleh semua satelit yang diluncurkan ke orbit meluas ke setiap sudut.

Salah satu ilmuwan MIT, memiliki ide brilian tentang menggunakan sinyal radio yang dipancarkan oleh satelit Sputnik, dan dia adalah orang yang paling signifikan dalam penemuan teknologi GPS. Akibatnya, ketika dia menyarankan tata letak sistem GPS, pemerintah AS siap mengeluarkan sejumlah besar uang untuk membangun sistem GPS tersebut. Di bawah arahan Dr. Getting, para ilmuwan dan insinyur aeronautika menyelidiki peran satelit sebagai dasar untuk sistem navigasi tiga dimensi bagi kendaraan yang bergerak cepat, yang pada akhirnya menghasilkan ide-ide signifikan untuk teknologi GPS.

3. Fungsi Utama GPS

Global Sisfotek, (2017) Berikut adalah tujuan utama GPS:

- a. Menghitung kecepatan kapal di atas tanah (SOG) atau terkait dengan suatu tempat di darat.
- b. Mengetahui bagaimana kapal bergerak sehubungan dengan tempat tertentu di darat atau jalur di atas tanah (COG).
- c. Menghitung jarak yang ditempuh kapal sambil menjaga kecepatan yang stabil
- d. Menghitung waktu kedatangan yang diperkirakan di pelabuhan tujuan (ETA = ETA).
- e. Menghitung estimasi waktu perjalanan, atau ETE, yaitu jumlah waktu yang tersisa untuk sampai ke tujuan.
- f. Menghitung kesalahan lintasan silang, yaitu perbedaan antara suatu titik dan garis jalur yang diinginkan serta posisi aktual sebagai hasil dari penyimpangan jalur setelah waktu berlayar yang telah ditentukan.
- g. Menemukan titik-titik rute, menghafal tempat-tempat tertentu yang penting yang dapat berfungsi sebagai lokasi berlabuh, peringatan bahaya navigasi, titik referensi perubahan jalur.

h. Membuat peta untuk mengarahkan navigasi ke titik waypoint tertentu untuk homing. Halaman jalan raya dan halaman kompas adalah dua kategori peta homing. Kecepatan kapal (SOG), jarak yang harus ditempuh, arah menuju titik tujuan yang ditargetkan, dan sisa waktu untuk mencapai titik tujuan adalah beberapa statistik yang ditampilkan di layar selain dua peta tersebut.

Menggunakan peta (halaman peta) dengan skala yang dapat dipilih berdasarkan skala program untuk menentukan jalur pelayaran. Ada foto dan data di peta. termasuk posisi akhir menuju waypoint berikutnya, arah garis pelayaran menuju waypoint berikutnya, kecepatan menuju waypoint tersebut, dan posisi serta arah garis pelayaran yang telah dilalui, antara lain.

Menemukan lokasi terkait dengan titik referensi tetap adalah tujuan utama dari instrumen navigasi DGPS. Dua penerima rover dan satu penerima referensi adalah dasar dari DGPS; pengguna adalah rover, dan penerima referensi kadang-kadang disebut sebagai penerima stasioner. Sistem telah memasang penerima tetap dan mengetahui di mana posisinya. Baik menara stasiun dasar maupun rover masih menerima data satelit. Menara stasiun dasar menentukan waktu yang tepat berdasarkan posisinya yang diketahui. Ada DGPS waktu nyata, di mana penyesuaian setiap satelit dihitung dan dikirimkan oleh stasiun dasar saat data diterima. Jika sumbernya berbasis darat, penerima bergerak menerima penyesuaian melalui sinyal radio; jika berbasis satelit, penerima menerima koreksi melalui sinyal satelit, yang kemudian ditambahkan ke posisi yang dihitung.

Menggunakan posisi relatif penerima stasioner, penerima rover menerima informasi dari penerima stasioner untuk menyesuaikan pengukuran.

4. Kelebihan dan kekurangan GPS

Mukhtar, (2018) Tidak diragukan lagi ada manfaat dan kerugian dari teknologi. Berikut adalah area di mana pengaruh GPS lemah:

- a. Tingkat presisi tidak selalu tepat. Ada delapan sistem kesalahan dalam koordinat lokasi yang dilacak oleh satelit, yang akan mempengaruhi akurasi GPS.
- b. Saat berkendara, pengguna GPS sering kali mengandalkan perangkat mereka, mengurangi kesadaran mereka terhadap kondisi berkendara disekitar mereka.
- c. Tidak perlu dikatakan bahwa menggunakan teknologi dan layanan GPS tidaklah murah; kita harus membeli GPS dan membayar untuk penggunaannya.

Berikut adalah beberapa manfaat dari pengaruh GPS:

- 1) Sebuah kapal dapat bernavigasi dengan lebih mudah dan cepat.
- 2) Sangat bermanfaat untuk meningkatkan pelacakan militer
- 3) Sangat mudah untuk mengenali tempat mana pun di permukaan Bumi dan memahami keadaannya yang sebenarnya.
- 4) Lebih pendek dan lebih sederhana digunakan daripada peta tradisional.
- 5) Pelacakan GPS memiliki potensi untuk meningkatkan kenyamanan dan keamanan dalam hal perawatan mobil 10 barang lainnya.

5. Perbedaan GPS & DGPS

A Kim J, (2017) Dalam DGPS, ada dua penerima: penerima referensi dan rover (pengguna), melalui mana rover menerima sinyal terkalibrasi dan penerima referensi. Ini berbeda dari GPS, yang memiliki penerima mandiri yang menerima sinyal dari satelit.

- a. Sistem GPS memiliki akurasi sekitar 15 meter. Di sisi lain, DGPS lebih presisi dan dapat mencapai ketepatan hingga 10 cm.
- b. DGPS memiliki jangkauan yang terbatas hingga 10 km, yang mungkin bervariasi tergantung pada pita frekuensi, instrumen GPS memiliki jangkauan yang luas dan dapat digunakan dimana saja di dunia.

- c. Jika dibandingkan dengan sistem DGPS, sistem GPS lebih murah. e. Satelit GPS memancarkan sinyal pada frekuensi antara 1,1 dan 1,5 GHz. Frekuensi siaran dengan DGPS, di sisi lain, bervariasi tergantung pada institusi; satelit tidak mentransmisikan rentang frekuensi yang ditentukan.
- d. Ketersediaan selektif, waktu satelit, kondisi atmosfer, ionosfer, troposfer, dan multipath adalah elemen-elemen yang mempengaruhi akurasi sistem GPS. Di sisi lain, sistem DGPS agak dipengaruhi oleh ionosfer, troposfer, multipath, dan jarak antara pemancar dan penjelajah.
- e. GPS menggunakan sistem koordinat waktu WGS84, yang merupakan datum geodetik dan sistem terestrial yang berpusat pada Bumi. DGPS, di sisi lain, menggunakan sistem koordinat lokal.

C. Persyaratan Perlengkapan Navigasi Menurut SOLAS 1974

Menurut SOLAS Bab V tentang Keamanan Navigasi, aturan 19 nomor 2.1, yang mewajibkan semua kapal, tanpa memandang ukuran, memiliki peralatan navigasi, dampak GPS pada kapal dijelaskan dalam edisi terkonsolidasi SOLAS 2020. (2020). Definisi ini dijelaskan lebih lanjut dalam nomor 6: "sebuah penerima untuk sistem satelit navigasi global atau sistem radionavigasi terestrial, atau sarana lain, yang cocok digunakan setiap saat sepanjang perjalanan yang dimaksud untuk menetapkan dan memperbarui posisi kapal secara otomatis." Ini berarti bahwa penerima tersebut mampu secara otomatis menetapkan dan memperbarui posisi kapal sepanjang perjalanan yang dimaksud. Menurut Bab SOLAS, GPS diwajibkan di atas kapal. V Peraturan 19, nomor 2.1 dan 2.6, dengan pengecualian kapal yang tercantum dalam Peraturan 1, nomor 4, yang dikecualikan dari Peraturan 19:

1. Kapal di bawah 150 gross ton yang melakukan perjalanan jenis apa pun.
2. Kapal dengan tonase kotor di bawah 500 yang tidak berlayar ke luar negeri.
3. Kapal penangkap ikan.

D. Komponen Penyusun GPS

Karena layanan satelit seluler di wilayah tersebut dikirim dari luar angkasa ke daratan, untuk mempermudah penggunaan GPS, komponen pendukung diperlukan. Bagian utama dari penerima GPS biasanya terdiri dari antena dengan pre-amplifier. Bagian RF yang berisi pemroses sinyal dan pengidentifikasi, osilator presisi, catu daya, unit perintah dan tampilan, memori, perekaman data, CPU untuk kontrol penerima, pengambilan sampel data, dan pemrosesan data. GPS dibagi menjadi tiga segmen utama: segmen ruang angkasa, segmen sistem kontrol, dan segmen pengguna. Ini mirip dengan sistem lain yang memerlukan komponen tambahan untuk berfungsi. Elemen-elemen berikut juga ada dalam GPS.

1. Satelit



Gambar 2.1 Satelit GPS

Sumber: <https://share.google/images/zmggzizCQI8MDJbT8>

Satelit memungkinkan untuk menentukan lokasi mana pun di permukaan planet. Karena satelit bekerja secara efektif untuk melacak lokasi permukaan Bumi, inilah yang memungkinkan GPS menampilkan foto lokasi secara mendalam. Satelit memiliki kemampuan untuk mengirimkan sinyal ke beberapa pengendali, memungkinkan GPS berfungsi sebaik mungkin. Semua informasi yang dikumpulkan oleh satelit akan dikirim ke penerima dan disimpan. 31 satelit GPS yang membentuk sistem satelit GPS mengelilingi planet ini pada ketinggian sekitar 12.000 kilometer.

Satelit-satelit ini menggunakan energi matahari untuk bergerak dengan kecepatan sekitar 7.000 kilometer per jam. Selain itu, mereka dilengkapi dengan mesin untuk menjaga mereka tetap di orbit dan baterai onboard untuk mempersiapkan gerhana matahari atau saat-saat ketika sinar matahari langka. dengan waktu penerimaan sinyal. Jarak ke satelit dapat dihitung menggunakan informasi tersebut. Penerima GPS dapat menghitung posisi pengguna dan menampilkannya pada peta elektronik dengan menggunakan perhitungan jarak. Karena satelit GPS menggunakan jam atom, mereka mampu mengirimkan informasi waktu dengan presisi tinggi. Berlawanan dengan jam konvensional, jam atom satelit menghasilkan pencatatan waktu yang lebih tepat karena mereka bekerja dengan partikel atom yang terisolasi.

Menentukan keakuratan data lokasi kita memerlukan perhitungan waktu yang tepat. Dengan 31 satelit GPS yang sekarang mengorbit planet ini pada ketinggian sekitar 11.000 mil, pengguna dapat memperoleh informasi lokasi, kecepatan, dan waktu yang tepat di mana saja, dalam segala cuaca.

2. Pengontrol

Karena harus memantau status satelit, pengendali memainkan peran penting. Komponen pengendali ini bertanggung jawab untuk pengendalian satelit. Pemantauan satelit secara berkala memungkinkan untuk dengan cepat menentukan keadaan satelit saat ini dan memungkinkan pengendali untuk mendapatkan informasi apa pun dari satelit. 24 satelit GPS yang membentuk sistem satelit GPS mengelilingi planet ini pada ketinggian sekitar 12.000 kilometer. Satelit- satelit ini menggunakan energi matahari untuk bergerak dengan kecepatan sekitar 7.000 kilometer per jam. Selain itu, mereka dilengkapi dengan mesin untuk menjaga mereka tetap berada di orbit dan baterai *onboard* untuk bersiap menghadapi gerhana matahari atau saat-saat ketika sinar matahari langka. Satelit GPS menghabiskan satu hari penuh dalam orbit di sekitar planet. orbit yang tepat dan berkomunikasi dengan Bumi melalui siaran informasi. Menggunakan perhitungan triangulasi, penerima GPS menggunakan data untuk menentukan lokasi pengguna dengan tepat.

1. *Receiver*

Data dan informasi satelit akan dikonversi menjadi koordinat, posisi, atau data lokasi untuk wilayah tertentu. Dengan demikian, GPS dapat diakses dengan perangkat semacam itu. Karena penerima bertanggung jawab untuk memproses data dan informasi yang diterima dari satelit sehingga pengguna dapat mengaksesnya, fungsinya sangat penting. Berdasarkan jenis saat ini, penerima dibagi menjadi dua kategori: OEM dan bermerek.

Perbedaan antara kedua jenis ini adalah apakah penerima GPS telah dirakit atau belum. Ketika berbicara tentang penerima GPS bermerek, mereka sudah dirakit sehingga kita bisa menggunakannya dan mengendalikannya segera. Jenis penerima GPS, di sisi lain, belum dirakit, dan salah satu bagian dari sirkuit yang akan kita desain adalah papan PCB.

Penerima GPS diklasifikasikan menjadi tiga kategori berdasarkan fungsinya: kontrol geodetik, GIS, dan navigasi. Dua jenis penerima GPS yang termasuk dalam kategori GIS adalah tipe *capture* dan tipe *receiver*. Aplikasi seperti *Google Maps* sering menggunakan penerima GPS tipe GIS dengan tipe *capture*. Selain itu, ada dua kategori untuk penerima GPS tipe geodetik: tipe pilar dan tipe sementara. Antena, catu daya tanpa gangguan, koneksi, dan pengontrol adalah semua bagian yang diperlukan untuk penerima GPS. Selain itu, informasi

status dari 31 satelit ditampilkan oleh penerima GPS. Setiap perangkat GPS, beberapa dengan bahasa tertentu dan beberapa dengan tampilan visual. Biasanya, penerima GPS dapat menampilkan informasi satelit berikut:

- a. Jumlah total satelit.
- b. Posisi dan intensitas sinyal masing-masing satelit di dalam jangkauan pandangan.
- c. Lokasi setiap satelit di atas cakrawala, termasuk azimuth dan sudutnya.

Setiap model penerima GPS memiliki tata letak tombol, fungsionalitas, dan pengaturan tampilan yang unik. Koordinat, yang ditampilkan secara membutuhkan sebagian besar informasi. Untuk memastikan nilai akurasi koordinat GPS, pembacaan EPE atau PDOP biasanya disertakan pada halaman satelit dari setiap jenis penerima GPS. Sebuah perkiraan kesalahan posisi horizontal berdasarkan sejumlah variabel, seperti DOP dan kualitas sinyal satelit, disebut *Estimated Position Error* (EPE).

Geometri satelit GPS ditunjukkan oleh DOP (*Dilution Of Precision*). Presisi yang lebih tinggi dan geometri yang secara komparatif lebih unggul ditunjukkan oleh angka DOP yang rendah. GDOP (*Geometric DOP*), PDOP (*Position DOP*), HDOP (*Horizontal DOP*), VDOP (*Vertical DOP*), dan TDOP (*Time DOP*) adalah beberapa jenis indikator DOP. Dengan ketinggian satelit 20.000 kilometer, pemancar GPS beroperasi pada 1575,4 MHz, dan data dikirimkan pada 50 Hz. Penentuan posisi GPS dilakukan dengan menggunakan minimal empat satelit dalam satu pengamatan untuk menentukan jarak dan arah tiga dimensi. Slant atau pseudo-range adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan jarak yang diukur, di mana kita berasumsi bahwa waktu di penerima dan waktu yang diberikan oleh satelit adalah sama. Arah dan kecepatan kapal, rotasi Bumi, kecepatan orbit satelit.

E. Kesalahan pada Komponen Penyusun GPS

Abidin, H (2021). Pada buku *Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya*, menjelaskan sistem navigasi satelit dan sejumlah faktor yang mempengaruhi komponen GPS dan bahwa *Global Positioning System* (GPS) adalah sistem *Global Navigation Satellite System* (GNSS) yang paling populer dan paling banyak digunakan untuk penentuan posisi dalam beragam aplikasi, disamping sistem satelit navigasi GLONASS, BeiDou, dan Galileo.

- a. Kesalahan kecepatan selama interval koreksi Hitungan Doppler akan dipengaruhi oleh kecepatan kapal, baik ke utara maupun ke selatan, karena satelit bergerak hampir ke utara atau ke selatan. Oleh karena itu, sebelum menentukan garis posisi menggunakan hitungan Doppler, hal ini perlu dihilangkan. Garis posisi akan berubah jika komponen kecepatan utara atau selatan tidak tepat. Jelas, kesalahan timur atau barat memiliki sedikit atau tidak ada dampak pada perhitungan.
- b. Perhitungan running fix diperlukan untuk garis posisi yang diperoleh saat satelit berada di atas cakrawala. Menjalankan setiap garis posisi pada saat yang sama berdampak pada hal ini. Kesalahan dalam kecepatan akan mengakibatkan kesalahan posisi.
- c. Kesalahan ketinggian antena garis posisi harus mempertimbangkan apakah ketinggian antena yang akan diberi makan berada di atas permukaan laut atau di atas geoid. Antenna harus menghitung ketinggian di atas geoid, yang kemudian digunakan untuk menentukan bagaimana permukaan posisi berpotongan dengan permukaan Bumi.
- d. Kesalahan dalam Orbit Lokasi yang tidak akurat yang disuplai oleh satelit penerima GPS disebut kesalahan orbital, sering disebut

sebagai kesalahan ephemeris. Penundaan Ionosfer dan Troposfer Suhu, tekanan, kelembapan, dan variabel terkait cuaca lainnya di atmosfer menyebabkan keterlambatan sinyal satelit GPS ketika mereka memasuki atmosfer. Sebuah model yang dapat menentukan rata-rata keterlambatan digunakan oleh sistem GPS. Adapun beberapa keterlambatan oleh sistem GPS sebagai berikut:

1. *Multipath Sign*

Ini terjadi ketika struktur tinggi atau objek lain memantulkan sinyal GPS sebelum penerima GPS dapat menangkapnya.

2. Geometri Satelit

Ini adalah referensi ke lokasi relatif satelit pada saat tertentu. Penempatan satelit dalam garis atau dalam kelompok padat menghasilkan pengukuran yang buruk ketika satelit ditempatkan pada sudut yang relatif lebar.

3. Jumlah satelit yang terlihat

Semakin jelas satelit GPS terlihat, semakin akurat. kesalahan lokasi atau bahkan ketidakmampuan untuk mengidentifikasi lokasi sama sekali mungkin disebabkan oleh hambatan penerimaan sinyal yang disebabkan oleh bangunan, ladang terbuka, dan gangguan sinyal listrik. Akibatnya, GPS tidak dapat digunakan di kota-kota atau di dalam gedung.

4. Penurunan kualitas sinyal satelit

Pejabat AS menerapkan penurunan kualitas sinyal yang dikenal sebagai Selective Availability. Tujuan dari ketersediaan selektif adalah untuk menghindari musuh militer dari pengaruh sinyal GPS yang kuat.

5. *Receiver*

Kinerja penerima GPS dipengaruhi oleh empat bagian utama. Kesalahan atau kerusakan pada keempat bagian ini antenna, catu daya tanpa gangguan, pengontrol, dan

konektor— menyebabkan masalah pada penerima GPS. Kerusakan pada antena dan koneksi penerima GPS, yang menghentikannya dari menerima data lokasi dengan benar dari satelit, adalah masalah yang paling sering terjadi. Faktor internal berikut mempengaruhi keterlambatan GPS:

a. Catu daya yang tidak terputus

Sumber daya tak terputus adalah sepotong peralatan listrik yang memberi daya pada perangkat elektronik lainnya dengan mengubah arus AC menjadi arus DC. Sumber tegangan DC adalah sumber arus searah, sedangkan sumber AC adalah sumber tegangan bolak-balik. Sebuah perangkat elektronik yang menyediakan energi listrik ke perangkat elektronik lainnya dikenal sebagai catu daya tak terputus. Setiap komponen utama dari catu daya tak terputus DC (adapter) beroperasi berdasarkan prinsip berikut:

1) Transformer (trafo/transformer)

Untuk catu daya tak terputus DC, trafo adalah trafo penurun yang menurunkan tegangan listrik sesuai dengan kebutuhan komponen elektronik dalam rangkaian pengisi daya. Kumaran primer dan kumaran sekunder adalah dua komponen utama kumaran yang membentuk trafo, yang berfungsi berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik. Belitan primer transformator berfungsi sebagai inputnya, sementara belitan sekunder berfungsi sebagai outputnya. belitan. Output transformator masih berupa arus bolak-balik (AC), yang memerlukan pemrosesan lebih lanjut meskipun tegangan telah dikurangi.

2) Penyearah Gelombang

Dalam sistem *Uninterruptible Power Supply* (UPS) yang dalam Bahasa Indonesia, sebuah penyearah, yang juga dikenal sebagai penyearah gelombang, adalah rangkaian listrik yang mengubah gelombang AC menjadi gelombang DC setelah transformator penurun tegangan menurunkan tegangan mereka. Biasanya, rangkaian penyearah terdiri dari komponen dioda.

Rangkaian penyearah setengah gelombang, yang hanya memiliki satu komponen dioda, dan penyearah gelombang penuh, yang memiliki dua atau empat komponen dioda.

3) Filter

Sebuah filter menghaluskan sinyal arus yang keluar dari sirkuit catu daya tak terputus (adapter) dan penyearah. Biasanya, filter ini terdiri dari komponen kapasitor elektrolitik atau ELCO, yang juga dikenal sebagai kondensor (*capacitor electrolytes*).

4) Mengatur Tegangan (*Voltage Regulator*)

Sebuah regulator tegangan diperlukan untuk mengontrol tegangan agar dapat menyediakan tegangan dan arus DC yang stabil dan konsisten. Ini memastikan bahwa tegangan keluaran tidak tergantung pada suhu, arus beban, dan tegangan masukan dari keluaran filter. Secara umum, dioda zener, transistor, atau sirkuit terpadu (IC) membentuk regulator tegangan. Ketika tegangan yang meningkat melebihi batas tertentu, yang juga dikenal sebagai tegangan *breakdown* atau tegangan zener, dioda zener menunjukkan sifat yang memungkinkan arus listrik mengalir ke arah yang berlawanan. Perangkat semikonduktor yang disebut transistor dapat digunakan sebagai pemutus sirkuit, penguat, dan konektor (*switching*), baik untuk modulasi sinyal maupun stabilisasi tegangan.

Regulator tegangan dalam catu daya DC tanpa gangguan yang canggih biasanya memiliki perlindungan terhadap kelebihan tegangan, pembatasan arus, atau perlindungan terhadap hubung singkat. Perencanaan yang tidak akurat, kesalahan yang disebabkan oleh peralatan yang tidak berfungsi, atau masalah teknologi yang tidak terduga seperti ketidakakuratan GPS pada MV. Sinar Komodo dapat menyebabkan masalah pada sistem catu daya tak terputus. Buku panduan menyatakan bahwa penerima GPS MV. Sinar Komodo, GP-150, hanya dapat menggunakan sumber daya 12V; menggunakan 24V akan merusak perangkat GPS.

6. Antena

Antena dapat juga didefinisikan sebagai konduktor elektrik sistem konduktor elektrik yang digunakan baik untuk meradiasikan energi elektromagnetik atau untuk mengumpulkan energi elektromagnetik.

7. Konektor

R. Abadi (2022). Sebuah perangkat elektromekanis yang disebut konektor digunakan untuk menghubungkan dua perangkat bersama-sama. Ini juga dapat digunakan sebagai alat untuk menghubungkan dua sirkuit. Pemasangan dan pemeliharaan peralatan elektronik menjadi lebih mudah dengan koneksi yang dirancang dengan baik. Untuk membantu pengguna membuat koneksi yang tepat dan mengurangi kesalahan, mereka mungkin menyertakan fitur seperti kunci, konektor cepat, atau kode warna.

Berikut adalah gangguan-gangguan khas yang terjadi pada catu daya tak terputus, menurut manual operasi catu daya tak terputus Giga Max:

- a. Kinerja dan umur panjang perangkat dapat terpengaruh secara negatif jika dioperasikan dalam lingkungan yang terlalu panas atau dingin.
- b. Paparan cairan dapat mengakibatkan kegagalan fungsi.
- c. Menggunakan produk di lokasi dengan ventilasi yang tidak memadai atau kelembapan akan memperpendek masa pakainya.
- d. *Motherboard* dapat mengalami kerusakan jika koneksi daya utama P1 terpasang padanya saat perangkat dinyalakan dan terhubung ke sumber daya AC.
- e. Saat menghubungkan konektor output DC, pastikan konektor diposisikan dengan benar dan menghadap ke arah yang benar. Kesalahan paling serius dari sebuah catu daya tak terputus adalah ketika tidak menghasilkan tegangan sama sekali, meskipun tegangan input disuplai sesuai kebutuhan.

8. Pengontrol.

Bagian ini adalah sebuah perangkat yang ditempatkan di Bumi untuk berfungsi sebagai pemantau dan menjamin bahwa satelit dapat beroperasi sesuai yang diinginkan. Radar akan dilepaskan oleh stasiun darat atau bagian kontrol untuk memeriksa apakah satelit dapat beroperasi dengan benar. Berikut adalah beberapa detail penting dari kontrol GPS.

a. Fungsi Segmen Kontrol:

Stasiun darat yang membentuk segmen kontrol tersebar di seluruh dunia.

b. Stasiun-stasiun ini bertanggung jawab untuk memantau orbit satelit dan menentukan apakah satelit berfungsi dengan Kontribusi terhadap Presisi GPS dengan hasil GPS berfungsi dengan sangat baik.

c. Transmisi Radar:

- 1.) Untuk mengatur dan mengukur posisi satelit, stasiun kontrol mengirimkan sinyal radar.
- 2.) Stasiun kontrol dapat mengidentifikasi setiap perubahan pada orbit satelit dan melakukan koreksi yang diperlukan dengan menggunakan radar, komunikasi dan data.
- 3.) Untuk memastikan bahwa setiap sistem beroperasi seperti seharusnya, data ini dikirim kembali ke satelit.
- 4.) Penting untuk menjaga presisi dan keandalan sinyal GPS yang diterima oleh pengguna di seluruh dunia.
- 5.) Kualitas sinyal GPS dapat menurun tanpa pemantauan segmen kontrol yang efisien, yang dapat berdampak pada navigasi dan aplikasi lainnya.

F. Mekanisme Kerja GPS



Gambar 2. 2 Skema mekanisme kerja GPS

Sumber: <https://www.nesabamedia.com/pengertian-gps/>

Studi "Implementasi *Global Positioning System (GPS)* dan *Location Based Service (LBS)* dalam Sistem Informasi Kereta Api untuk Wilayah Jabodetabek (2017)," dijelaskan tentang cara kerja GPS. Karena lokasi satelit telah direkam dalam memorinya, penerima mengetahui lokasi masing-masing satelit. Waktu yang dibutuhkan sinyal untuk mencapai suatu titik dari satelit diukur oleh penerima GPS, yang kemudian menggunakan kecepatan sinyal radio untuk menghitung jarak.

Untuk memungkinkan penerima GPS menginterpretasikan kode, mendeteksi kapan sinyal berangkat dari satelit, dan menghitung selisih waktu antara kedatangan dan keberangkatan sinyal, sinyal yang berangkat dari satelit dikodekan. Jam satelit dan jam penerima harus disinkronkan karena jarak ditentukan menggunakan pengukuran waktu yang tepat. Di permukaan Bumi, penerima GPS memanfaatkan sinyal elektromagnetik yang diterimanya dari satelit GPS. Kita dapat menemukan lokasi kita di dalam sistem koordinat umum dengan menggunakan penerima GPS. Sistem koordinat terdiri dari sepasang bilangan bulat dengan garis yang menghubungkan bagian atas dan bawah peta, serta sisi kanan dan kiri (latitude).

Penerima GPS dapat berfungsi terus-menerus selama 24 jam dalam berbagai kondisi cuaca dan tempat di seluruh belahan bumi. Entah apa pun alasannya, sumber kesalahan yang tidak dapat kita kendalikan adalah pengaturan satelit. Perkiraan lokasi kurang tepat ketika semua satelit dikelompokkan bersama di satu area ruang daripada ketika mereka berjauhan. 24 satelit GPS selalu mengubah susunan mereka di ruang angkasa karena masing-masing bergerak dalam orbitnya sendiri atau mengikuti jalur di sekitar planet.

Posisi ditentukan dengan akurasi tinggi ketika satelit-satelit ini tersebar di seluruh langit dan dalam garis pandang penerima GPS. Setiap jenis penerima GPS memiliki komposisi tombol dan fungsionalitas yang unik, serta susunan tampilan yang bervariasi. Koordinat, yang ditampilkan secara otomatis, memerlukan sebagian besar informasi. Untuk memastikan nilai akurasi koordinat penerima GPS, setiap penerima GPS Pada halaman satelitnya, model tersebut sering memiliki angka EPE atau PDOP. Pencemaran Presisi Posisi disebut sebagai PDOP. Sebuah ukuran presisi koordinat yang berasal dari distribusi satelit disebut PDOP. Presisi relatif dari koordinat yang diberikan oleh penerima GPS lebih dipahami berkat PDOP.

Penerima menentukan akurasi tergantung pada geometri atau distribusi satelit pada saat membaca koordinat setelah menentukan posisinya dari setidaknya empat satelit. Meskipun angka PDOP kurang dari 7 dapat digunakan, akurasi akan meningkat dengan nilai PDOP yang lebih kecil. Alasannya adalah karena satelit terus bergerak satu sama lain. Satelit akan memberikan nilai PDOP yang tinggi ketika mereka berkumpul dan satu sama lain, setelah itu satelit akan bergerak ke konfigurasi yang lebih menguntungkan.

G. Petunjuk Pengoperasian GPS di Atas Kapal

Buku Manual GPS Furuno Electric Co., Ltd. merilis Furuno Operator's Multi Information Display Doppler Log (buku petunjuk operasi GPS untuk MV. Sinar komodo di Nishinomiya, Jepang,

pada tahun 2006. Berikut adalah pedoman operasional untuk GPS di atas kapal yang dijelaskan dalam buku ini:

1. GPS harus diaktifkan dengan menekan tombol daya "on" sebelum kapal berangkat dari pelabuhan; jika tidak, GPS akan diaktifkan secara otomatis. Untuk melihat tampilan layar, tunggu sekitar tiga menit.
2. Untuk memilih jalur yang akan diikuti, tekan tombol "GO TO" setelah tampilan layar GPS muncul.
3. Gunakan tombol di bagian bawah kanan untuk memilih jalur, lalu tekan *Enter*.
4. Gunakan tombol panah kiri dan kanan untuk mengatur arah tujuan (*forward or backward*). kemudian tekan *Enter* setelah itu.
5. Rute untuk membangun jalur pelayaran dengan beberapa titik *waypoint*.
6. Perencanaan perjalanan dan bahan bakar untuk menghitung penggunaan bahan bakar di setiap titik *waypoint*.
7. Pengaturan navigasi untuk mengukur tingkat cahaya di malam hari atau siang hari.
8. Peringatan dan waktu untuk membunyikan alarm.
9. Jarak yang harus ditempuh pemisahan antara titik-titik *waypoint* yang tersisa yang belum tercapai.
10. Kecepatan kapal dalam kaitannya dengan jarak dikenal sebagai kecepatan di atas tanah, atau SOG.
11. COG (*Course over Ground*) adalah arah kemudi sehubungan dengan titik tujuan yang diinginkan.
12. Waktu kedatangan yang diperkirakan dititik *waypoint* terakhir *estimated time and route*.
13. Perkiraan waktu kedatangan waktu kedatangan yang diharapkan dititik tujuan yang dimaksud.
14. Peningkat peringatan yang akan berbunyi jika kapal melampaui kesalahan lintas jalur.
15. Menunjukkan posisi kapal dalam lintang dan bujur di jalur *waypoint* yang dihasilkan.

H. Perawatan dan Pengecekan GPS

GPS adalah salah satu alat navigasi terpenting di kapal karena memberikan informasi mengenai posisi lintang dan bujur, kecepatan, jarak tempuh, hingga perkiraan waktu tiba. Namun, GPS juga sangat bergantung pada kondisi antena dan sistem kelistrikan pendukung. Jika antena atau kabel mengalami kerusakan, GPS bisa kehilangan akurasi bahkan berhenti berfungsi. Kondisi ini akan berdampak serius karena GPS biasanya terhubung dengan peralatan lain seperti RADAR/ARPA dan ECDIS. Jika GPS bermasalah, maka data pada peralatan lain juga ikut terganggu (Rahman & Hidayat, 2023).

Penelitian Yulianto (2022) menunjukkan bahwa kerusakan antena GPS di kapal dapat membuat posisi kapal tidak terbaca pada sistem elektronik. Dalam kondisi seperti ini, perwira jaga terpaksa menggunakan metode manual, seperti cross bearing atau leading line, untuk memastikan posisi kapal. Hal ini membuktikan bahwa meskipun GPS memudahkan pekerjaan navigator, pemeliharaan dan pengecekan rutin tetap sangat penting agar sistem bekerja optimal.

Selain itu, Prasetyo dan Siregar (2021) menjelaskan bahwa jika GPS benar-benar gagal, perwira kapal harus mampu menggunakan cara tradisional seperti sextant atau perhitungan manual di peta laut. Keterampilan konvensional ini sangat diperlukan karena bisa menjadi penyelamat ketika alat modern tidak bisa digunakan. Dengan demikian, GPS memang penting, tetapi navigator tidak boleh hanya mengandalkan satu sistem saja.

1. Perawatan Antena GPS Navigator

Agar GPS berfungsi dengan baik, antenanya harus dirawat secara teratur. Antena adalah penerima utama sinyal dari satelit, sehingga kerusakan kecil saja bisa membuat posisi kapal tidak akurat. Oleh karena itu, pemeriksaan rutin perlu dilakukan, misalnya memeriksa kondisi kabel, soket, peredam guncangan, dan tiang penyangga antena (Rahman & Hidayat, 2023).

Menurut Yulianto (2022), perawatan sebaiknya dilakukan setiap kali kapal bersandar di pelabuhan. Jika ada kerusakan, penggantian antena bisa dilakukan lebih cepat tanpa mengganggu pelayaran. Faktor luar seperti kelembapan, air laut, dan angin kencang juga harus diperhatikan karena bisa mempercepat kerusakan.

Jika antena rusak parah, langkah terbaik adalah menggantinya dengan antena baru. Prasetyo dan Siregar (2021) menyarankan agar setiap kapal menyediakan antena cadangan, sehingga jika terjadi kerusakan mendadak, penggantian bisa langsung dilakukan.

Adapun pendapat dari Wira (2023) bahwa Perawatan adalah segala kegiatan pemeliharaan yang dilakukan sebelum terjadi kerusakan atau untuk mencegah terjadinya kerusakan dan peralatan tersebut siap digunakan dalam keadaan apapun, maka perawatan merupakan semua tindakan menjaga terhadap suatu peralatan untuk mencegah terjadinya kerusakan dan peralatan tersebut siap digunakan. Berikut ini penjabaran tindakan mengatasi *error fix position* pada GPS:

- a. Melakukan pengecekan ke seluruh kabel-kabel yang terhubung ke GPS;
- b. Periksa setingan internal pada GPS;
- c. Jika permasalahan tidak juga ditemukan maka lakukan permintaan mendatangkan teknisi untuk memperbaiki GPS agar kembali berfungsi dengan normal.

Dengan cara ini, GPS tetap bisa digunakan tanpa mengganggu keselamatan pelayaran.

2. Penentuan posisi kapal selain GPS

Walaupun GPS sangat membantu, navigator tetap perlu menguasai cara lain untuk menentukan posisi kapal. Hal ini penting jika GPS tidak berfungsi. Menurut Rahman dan Hidayat (2023), salah satu cara adalah menggunakan RADAR/ARPA untuk mengambil bearing terhadap objek darat atau pelampung navigasi. Data ini kemudian dipadukan dengan peta laut untuk mengetahui posisi kapal.

Yulianto (2022) menegaskan bahwa metode *cross bearing* atau *leading line* masih efektif digunakan untuk menentukan posisi dengan akurat. Selain itu, *sextant* juga bisa dipakai untuk navigasi astronomi, terutama jika kapal berada di laut lepas tanpa objek darat.

Selain itu, Prasetyo dan Siregar (2021) menjelaskan bahwa metode *dead reckoning* juga bisa menjadi alternatif. Metode ini menggunakan kecepatan kapal, arah pelayaran, dan waktu tempuh untuk memperkirakan posisi. Meskipun kurang akurat, *dead reckoning* tetap berguna jika semua sistem elektronik tidak dapat digunakan. Dengan demikian, meskipun GPS sangat penting, penguasaan metode alternatif seperti *cross bearing*, *sextant*, dan *dead reckoning* tetap diperlukan agar keselamatan pelayaran tetap terjaga.

3. Peletakan Posisi Alat Navigasi di Kapal

Peletakan posisi alat navigasi di atas kapal memiliki peran penting dalam mendukung efektivitas kerja perwira jaga di anjungan. Menurut Rahman dan Hidayat (2023), prinsip utama dalam penempatan alat navigasi adalah keterjangkauan, keterlihatan, serta kemudahan pengoperasian. Alat harus ditempatkan pada posisi yang strategis agar dapat diakses dengan cepat, terutama dalam kondisi darurat. Sebagai contoh, antena GPS biasanya dipasang pada bagian paling atas kapal (*top mast*) untuk memastikan penerimaan sinyal satelit tidak terhalang struktur kapal. Posisi ini dipilih agar sinyal GPS tetap stabil meskipun kapal berada di perairan sempit atau padat lalu lintas. Yulianto (2022) menambahkan bahwa penempatan antena harus memperhitungkan potensi gangguan dari peralatan komunikasi radio, karena interferensi dapat memengaruhi kualitas sinyal GPS.

Selain GPS, alat navigasi lain juga memiliki standar penempatan. Kompas magnet umumnya ditempatkan di atas anjungan, sejajar dengan garis haluan, agar mudah digunakan dalam pengamatan visual maupun sebagai referensi cadangan. Radar dan ECDIS ditempatkan di meja

kendali anjungan, di sisi kiri dan kanan, sehingga dapat dipantau langsung oleh perwira jaga tanpa mengganggu pandangan keluar jendela anjungan. Menurut Prasetyo dan Siregar (2021), tata letak ini membantu mualim untuk tetap fokus mengamati kondisi luar sambil memantau instrumen elektronik secara simultan.

Dengan demikian, peletakan posisi alat navigasi bukan hanya masalah teknis, tetapi juga bagian dari sistem keselamatan. Penempatan yang tepat akan memudahkan pengoperasian, mempercepat respons terhadap keadaan darurat, serta meminimalkan risiko kesalahan dalam pengambilan keputusan navigasi.

I. Penentuan Posisi

S. Saleh, (2017). Penentuan posisi adalah teknik yang menggunakan metode pemetaan untuk menghitung lokasi kapal pada saat tertentu, baik dalam garis lintang dan bujur atau arah dan jarak dari titik referensi. Kita harus mendapatkan arah fitur daratan, tanjung, gunung, *bouy*, atau objek langit untuk memastikan lokasi kapal. Arah yang kita ambil juga harus tepat untuk menjamin bahwa kapal kita berada di tempat yang benar. Ketidakakuratan dalam titik referensi tersebut harus selalu diketahui. Selain itu, dimana pun memungkinkan, harus dipastikan bahwa lokasi kapal ditentukan dengan memanfaatkan beberapa objek untuk memverifikasi ketidakakuratan dalam perhitungan.

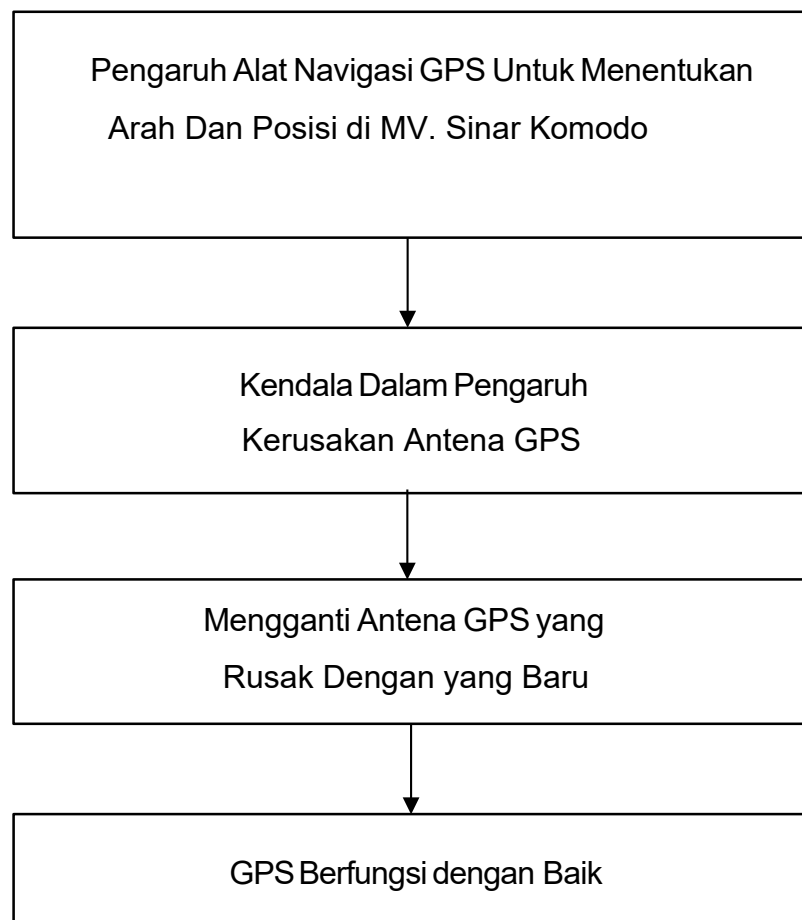
Jenis-jenis *bearing* ini termasuk *cross bearings*, *bearings*, dan *bearings* dari dua atau lebih *leading lights*, *bearings* dan *ranges*, *shifting bearings*, serangkaian *ranges*, *unique bearings*, *bearings* dengan perangkat elektronik, dan kombinasi dari *bearing* yang disebutkan di atas. Segitiga kesalahan besar kadang-kadang muncul dipeta ketika lokasi kapal ditentukan menggunakan *bearing*. Alasan untuk hal ini termasuk identifikasi item yang salah, pencatatan *bearing* yang tidak akurat, pengambilan *bearing* yang tidak akurat, jarak yang signifikan antara dua *bearing*, atau kemungkinan bahwa peta tersebut tidak akurat saat dibuat. Jika objek *bearing* dipilih dengan akurasi dan presisi, *bearing* akan berfungsi dengan baik. Oleh karena itu, bantalan harus memenuhi

spesifikasi berikut.

1. Menentukan jarak objek jauh yang tidak bergeser posisinya terlalu cepat.
2. Perbedaan sudut antara dua arah objek harus tegak lurus atau hampir tegak lurus.
3. bentuk objek harus diidentifikasi.
4. Hindari mengambil objek yang saling bertentangan satu sama lain. Lokasi kapal disesuaikan dengan metode berikut jika terjadi kesalahan saat menentukan posisinya menggunakan *bearing* (posisi nyata) hanya karena penggunaan deviasi yang tidak tepat:
 - a. Kertas pelacak transparan
 - b. Penunjuk stasiun
 - c. Dengan memutar tiga *bearing*
 - d. Menggunakan lingkaran di luar

J. Kerangka Pikir

Faktor-faktor yang sedang diselidiki termasuk dalam model pemikiran, yang merupakan penyelidikan teoretis. Penjelasan dasar tentang berbagai kejadian yang sedang diselidiki juga disediakan oleh kerangka konseptual. Bergantung pada dua variabel, variabel independen dan dependen, ditunjukkan dalam diagram kerangka konseptual dengan cara metodis berikut di bawah judul yang dipilih:



Gambar2.3 Kerangkapiikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis, Desain dan Variabel Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan untuk pelaksanaan studi ini adalah kualitatif. Pemahaman dasar dan menyeluruh tentang dampak dan pemeliharaan GPS diperlukan untuk menyelesaikan masalah yang mungkin muncul. Survei kualitatif dipilih karena mereka memerlukan observasi tanpa batas selama survei untuk sepenuhnya memahami data yang dikumpulkan.

Kinerja data historis diperiksa menggunakan analisis deskriptif sehingga kesimpulan dapat diambil untuk pemecahan masalah. Peneliti dapat memeriksa hal-hal alami menggunakan pendekatan deskriptif penelitian kualitatif, yang menggabungkan teknik pengumpulan data, pemrosesan data induktif, dan hasil yang memprioritaskan pentingnya daripada generalisasi. Peneliti mengamati objek alami yang menjadi fokus penelitian apa adanya, tanpa mengubahnya. Akibatnya, peneliti tidak mengubah variabel atau mempengaruhi pengaturan di mana penelitian dilakukan.

Variabel independen dan variabel dependen adalah dua variabel dalam penelitian ini. Variabel-variabelnya adalah sebagai berikut.

1. Dampak dari variabel independen GPS1 dan GPS2.
2. Sebagai variabel dependen, pemetaan dan konektivitas ke perangkat navigasi lainnya.

B. Definisi Operasional Variabel

Variabel-variabel yang dinilai menjadi dasar untuk definisi operasional dari studi ini. Variabel-variabel terkait dijelaskan sebagai berikut:

1. Dampak dari Sistem Penentuan Posisi Global 1 dan 2.

GPS adalah alat navigasi yang berbasis satelit. Satelit menerima sinyal dari GPS dan meneruskan sinyal tersebut ke stasiun darat. Posisi kapal kemudian ditampilkan di layar GPS ketika sinyal

satelit telah dikembalikan ke kapal. Ada dua unit GPS di MV.Sinar Komodo GPS 1 dan GPS 2, yang terletak di samping meja peta dan di depan kemudi, masing-masing, digunakan untuk penentuan posisi dan konfirmasi arah, meskipun mereka tidak menggantikan peran utama dalam menunjukkan koordinat lokasi kapal.

2. Kapal Penentuan Posisi

Proses menentukan lokasi kapal saat ini pada peta nautika, yang diwakili oleh garis lintang dan garis bujur, dikenal sebagai penentuan posisi kapal. Anda dapat menjatuhkan objek di bumi atau benda langit, atau Anda dapat mencatat koordinat langsung di GPS dan mengirimkannya ke peta untuk menemukan kapal.

3. Menghubungkan Perangkat Navigasi Elektronik Lain ke GPS

Dua belas perangkat navigasi elektronik yang dilengkapi GPS juga ditentukan.

C. Unit Analisa

Subjek lengkap yang sedang diperiksa untuk memberikan penjelasan singkat tentang unit yang sedang dianalisis dikenal sebagai Unit Analisis. Sebuah item atau peristiwa, seperti tindakan seorang individu atau sekelompok individu yang sedang diteliti, juga dapat berfungsi sebagai unit analisis. Unit-unit dalam penelitian ini diperlukan sebagai sumber tambahan oleh penulis selama investigasi.

D. Teknik Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data deskriptif dikenal sebagai pengumpulan data kualitatif. Ini menyiratkan bahwa informasi tersebut dapat dibagi menjadi dua kategori: catatan lapangan dan foto-foto yang diambil selama penelitian.

1. Wawancara

Sebelum memilih wawancara sebagai teknik pengumpulan data, peneliti harus memastikan apakah orang-orang yang dipilih sebagai peserta mampu memberikan jawaban yang jujur terhadap pertanyaan penelitian. Metode yang digunakan peneliti untuk melakukan wawancara harus dijelaskan menggunakan penelitian

hipotesis. Karena data dikumpulkan melalui interaksi langsung atau percakapan antara peneliti dan peserta studi, peneliti telah memilih untuk menggunakan pendekatan wawancara.

Observasi pada dasarnya, observasi adalah aktivitas yang memanfaatkan lima indera: penglihatan, pendengaran, penciuman, dan peraba untuk mengumpulkan data untuk pertanyaan penelitian. Kegiatan, peristiwa, barang, lingkungan atau suasana tertentu, dan emosi manusia semuanya adalah contoh dari hasil yang dapat diamati. Untuk mendapatkan gambaran yang akurat tentang insiden tersebut, observasi dilakukan. Sebagai alternatif, sebuah acara akan diadakan untuk menjawab pertanyaan penelitian Anda.

Menurut definisi yang disebutkan di atas, daftar periksa dan aturan wawancara, serta lembar observasi, adalah instrumen survei yang digunakan. Menurut definisi yang disebutkan di atas, daftar periksa dan aturan wawancara, serta lembar observasi, adalah instrumen survei yang digunakan. Menurut teknik akuisisi, data berikut dikumpulkan selama penelitian untuk membantu persiapannya:

a. Data Primer

Data survei yang diperoleh langsung dari sumber asli dalam bentuk data primer yang terdiri dari pengamatan terhadap hal-hal, peristiwa, atau hasil tes (objek), wawancara, dan survei terhadap orang atau kelompok. (*people*). Dengan kata lain, peneliti harus melakukan objek penelitian (teknik observasi) untuk menjawab pertanyaan penelitian (metode pengumpulan data) serta untuk mendapatkan data.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah informasi yang dikumpulkan secara tidak langsung melalui perantara penelitian atau dari buku, catatan, bukti, atau arsip yang sudah ada, baik yang dapat diakses publik maupun tidak. Dengan kata lain, peneliti harus mengunjungi perpustakaan, fasilitas penelitian, arsip, atau mempelajari sejumlah besar buku tentang topik tersebut untuk mengumpulkan data. Sumber Data

Keberadaan tautan semantik antara variabel yang diteliti menjadi dasar untuk pendekatan analisis data kualitatif.

Pengurangan data, presentasi data, dan inferensi adalah tiga metode yang digunakan dalam analisis data kualitatif. Bahkan sebelum data dikumpulkan, proses ini berlangsung sepanjang penelitian.

a. Pengurangan data.

Salah satu teknik untuk menganalisis data kualitatif adalah reduksi data. Proses mengorganisir data sedemikian rupa sehingga tidak memerlukan penyempurnaan lebih lanjut, klasifikasi, panduan, pembuangan, atau penarikan kesimpulan yang tegas dikenal sebagai reduksi data. Pengurangan tidak sama dengan kuantifikasi data.

b. Penyajian Data

Analisis data kualitatif adalah presentasi data. Presentasi data melibatkan pengumpulan sekumpulan data dan memberikan kesempatan kepada orang-orang untuk membuat inferensi.

c. Membuat inferensi.

Salah satu metode untuk menganalisis data kualitatif adalah menarik kesimpulan atau penilaian. Hasil analisis yang dapat diterapkan adalah kesimpulan.

E. Teknik Analisis Data

Investigasi yang berlangsung sekitar 12 bulan 10 hari, dari 10 November 2023 hingga 20 November 2024, ketika peneliti melakukan praktik laut sebagai kadet dek di MV. Sinar Komodo, telah dilaksanakan.