

SKRIPSI
ANALISIS PERANAN RADAR DI AHTS ETZOMER 503



IMANUEL UAN SANGGANNA
NIT: 20.41.148
NAUTIKA

PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2024

ANALISIS PERANAN RADAR DI AHTS ETZOMER 503

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV Pelayaran

Program Studi Nautika

Disusun dan Diajukan oleh

IMANUAL UAN SANGGANNA
NIT. 20.41.148

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2024**

SKRIPSI
ANALISIS PERANAN RADAR DI KAPAL AHTS
ETZOMER 503

Disusun dan Diajukan oleh:

IMANUEL UAN SANGGANNA

NIT. 20.41.148

Telah Dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi
Pada Tanggal 15 November 2024

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II


Masrupah S. Si T., M.Adm., S.D.A., M.Mar
NIP. 198001102008122001


Capt. Ismail, M.M., M.Mar.
NIP. 198301112023211008

Mengetahui,

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

Ketua Pogram Studi Nautika


Capt. Faisal Saransi, M.T., M.Mar
NIP. 197503291999031002


Subehana Rachman, S.A.P., M.Adm.S.D.A.
NIP. 197809082005022001

KATA PENGANTAR

Dengan penuh syukur penulis memanjatkan puji dan syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi 1 ini. Shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan seluruh umatnya. Skripsi ini berjudul **“ANALISIS PERANAN RADAR DI AHTS ETZOMER 503”**.

Tugas akhir ini merupakan bagian integral dari proses pembelajaran di program studi Nautika Diploma IV.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki sejumlah keterbatasan. Namun demikian, penulis berharap penelitian ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan penelitian lebih lanjut di masa mendatang. Kritik dan saran yang konstruktif sangat diharapkan untuk perbaikan kualitas penelitian.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi secara signifikan dalam penyelesaian penelitian ini. Penghargaan yang setinggi-tingginya penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama proses penulisan skripsi ini:

1. Bapak Capt. Faisal Saransi, M.T., M.Mar. selaku Pembantu Direktur I Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Ibu Subehana Rachman, M.Adm., S.D.A selaku Ketua Program Studi Nautika.
3. Ibu Masrupah S.Si.T., M.Adm., S.D.A., M.Mar. selaku Dosen Pembimbing Materi.
4. Bapak Capt. Ismail, M.M., M.Mar. selaku Dosen Pembimbing Teknik.
5. Seluruh Dosen dan Staff Pembina, Karyawan dan Karyawati Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
6. Orang tua, Adik-adik saya tercinta serta seluruh keluarga tercinta atas semua dorongan dan dukungannya serta kasih sayangnnya selama ini.

7. Nahkoda, Perwira dan seluruh crew AHTS Etzomer 503
8. Teman-teman seperjuangan, terutama angkatan XLI, atas dukungan, semangat, dan bantuannya selama proses penulisan skripsi.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki keterbatasan. Namun, penulis berharap penelitian ini dapat menjadi landasan bagi penelitian yang lebih komprehensif di masa mendatang..

Makassar, 15 November 2024



IMANUEL UAN SANGGANNA

NIT. 20.41.148

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : IMANUEL UAN SANGGANNA

NIT : 20.41.148

Program studi : NAUTIKA

Menyatakan Bahwa Skripsi Dengan Judul:

ANALISIS PERANAN RADAR DI AHTS ETZOMER 503

Seluruh gagasan dan analisis yang terkandung dalam skripsi ini merupakan hasil pemikiran dan karya penulis secara mandiri, kecuali bagian yang secara eksplisit disebutkan sebagai kutipan dari sumber lain.

Apabila pernyataan dalam penelitian ini terbukti tidak benar, saya bersedia menerima segala bentuk sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Makassar, 15 November 2024



Imanuel Uan Sangganna

NIT. 20.41.148

ABSTRAK

Immanuel Uan Sangganna, *Analisis Peranan Radar di AHTS Etzomer 503* (dibimbing oleh Marsrupah dan Ismail).

Data kecelakaan kapal menunjukkan bahwa meskipun radar telah menjadi standar dalam navigasi modern, masih banyak insiden tabrakan dan kandas yang terjadi. Hal ini mengindikasikan adanya kesenjangan antara potensi teknologi radar dengan implementasinya di lapangan, terutama dalam hal pelatihan operator dan pemeliharaan peralatan. Penelitian ini akan dilakukan secara mendalam pada kapal AHTS Etzomer 503 untuk mengevaluasi kinerja radar dalam mendukung operasi kapal dan keselamatan pelayaran. Penelitian ini mengadopsi desain penelitian kualitatif deskriptif untuk menganalisis secara mendalam penggunaan radar dalam praktik navigasi kapal. Analisis data menunjukkan bahwa kinerja radar mengalami penurunan yang signifikan dalam kondisi cuaca buruk, yang berimplikasi pada peningkatan risiko tabrakan kapal.

Kata kunci: Antena, Cuaca, Radar

ABSTRACT

Immanuel Uan Sangganna, *Analysis of Radar in AHTS Etzomer 503*
(supervised by Masrupah and Ismail).

Ship accident data reveals that despite the widespread use of radar in modern navigation, collisions and groundings remain prevalent. This suggests a discrepancy between the potential of radar technology and its practical application, particularly in terms of operator training and equipment maintenance. This study will delve into the performance of radar on the AHTS Etzomer 503 to evaluate its contribution to ship operations and safety. Employing a qualitative descriptive design, this research explores the utilization of radar in marine navigation. Data analysis indicates that radar performance is significantly compromised in adverse weather, consequently increasing the risk of ship collisions.

Keywords: Antenna, Radar, Weather

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tinjauan Pustaka	
1. Pengertian Radar.....	5
2. Cara Menentukan Posisi Kapal dengan Radar	14
3. Paralel Index.....	15
4. Peranan Radar dalam Dinas Jaga	18
B. Model Berfikir	22
C. Hipotesis Penelitian.....	22
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian	23
B. Jenis, Desain, dan Variabel Penelitian	24
C. Populasi dan Sampel Penelitian	24
D. Metode Pengumpulan Data	25
E. Metode dan Analisis Data	26

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil	27
B. Pembahasan	32
BAB V SIMPILAN DAN SARAN	
A. Simpulan.....	45
B. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	46
RIWAYAT HIDUP	51

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
2.1	Prinsip Kerja Radar	13
2.2	Menentukan Posisi dengan Radar	13
2.3	Track/Lintasan PI	15
2.4	Planning PI	16
2.5	Paralel Index di Radar	16
2.6	Berlabuh Jangkar dengan PI	18
4.1	Tampilan garis <i>parallel index</i> pada Radar	28
4.2	Tampilan garis <i>parallel index</i> pada Radar	33

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kemajuan teknologi navigasi membawa perubahan signifikan dalam dunia maritim. Meskipun demikian, penting untuk diingat bahwa teknologi hanyalah alat bantu. Keterampilan operator dalam mengelola dan menginterpretasikan data dari alat navigasi tetap menjadi faktor penentu keselamatan pelayaran. Ketersediaan radar di atas kapal merupakan langkah maju dalam teknologi navigasi, namun kemampuan pelaut dalam mengoperasikan dan menginterpretasikan data radar secara efektif tetap menjadi kunci untuk memaksimalkan manfaat dari teknologi tersebut. Agar radar dapat berfungsi secara optimal dalam mendukung keselamatan pelayaran, diperlukan sinergi antara teknologi canggih dan keterampilan operator yang handal.

Alat navigasi merupakan perangkat yang berfungsi untuk mendukung proses navigasi. Peralatan bantu navigasi pada umumnya dapat dikategorikan menjadi dua jenis: peralatan konvensional dan peralatan elektronik. Radar, sebagai salah satu contoh peralatan navigasi elektronik, menggunakan prinsip kerja gelombang radio untuk mendeteksi dan menentukan jarak terhadap target, sehingga memberikan informasi yang sangat berharga bagi para pelaut dalam menjalankan tugas navigasi.

Radar tidak hanya berfungsi sebagai alat deteksi, tetapi juga sebagai alat bantu navigasi yang sangat akurat. Dengan memberikan informasi mengenai baringan dan jarak terhadap target, radar memungkinkan para pelaut untuk mengambil keputusan navigasi yang tepat dan menghindari potensi bahaya seperti tabrakan atau kandas.

Penggunaan radar yang tidak sesuai dengan prosedur, seperti penyetelan gain yang tidak optimal atau interpretasi echo yang salah, dapat menyebabkan deteksi objek menjadi kurang akurat. Hal ini sangat berisiko, terutama saat bernavigasi di alur pelayaran yang sempit atau

di perairan yang padat lalu lintas. Sebagai contoh, sebuah penelitian menunjukkan bahwa kesalahan dalam penyetelan gain dapat menyebabkan kapal menabrak kapal lain yang berada dalam jarak dekat.

Konvensi SOLAS 1974 dan Protokol 1978 mengatur secara rinci jenis dan spesifikasi peralatan navigasi elektronik yang wajib dimiliki oleh setiap kapal.

Untuk menjamin keselamatan pelayaran, peraturan internasional mensyaratkan bahwa setiap kapal dengan Gross Tonnage (GT) 1600 atau lebih wajib mempunyai minimal 1 radar. Kapal yang GT 10.000 ke atas bahkan diwajibkan memiliki dua radar untuk meningkatkan kemampuan deteksi dan navigasi, terutama di perairan yang padat lalu lintas.

Kecelakaan yang terjadi ini merupakan bukti bahwa kesalahan manusia dalam mengoperasikan radar masih menjadi masalah yang serius dalam dunia pelayaran. Meskipun radar telah menjadi alat bantu navigasi yang sangat penting, namun tanpa pelatihan dan pemahaman yang memadai, alat ini justru dapat menjadi sumber bahaya. Untuk mencegah kejadian serupa terulang, perlu dilakukan peningkatan kualitas pelatihan bagi para kru dan pengawasan yang lebih ketat terhadap penggunaan radar di kapal.

Selama penelitian pada kapal AHTS Etzomer 503, ditemukan kerusakan pada magnetron scanner radar sewaktu berada di pelayaran di alur yang sempit menuju Matak pada tanggal 8 November 2023. Kerusakan ini menyebabkan gangguan pada tampilan radar, sehingga menyulitkan nakhoda dalam mendeteksi keberadaan objek di sekitar kapal. Kejadian ini menunjukkan pentingnya pemeliharaan peralatan navigasi secara berkala dan kesiapsiagaan kru dalam menghadapi situasi darurat.

Insiden ini menggarisbawahi pentingnya peran manusia dalam mengoperasikan peralatan navigasi canggih seperti radar. Kompetensi operator yang memadai merupakan kunci dalam menjaga keselamatan pelayaran

Berdasarkan paparan latar belakang masalah di atas, penulis bermaksud mengangkat judul **“ANALISIS PERANAN RADAR SEBAGAI ALAT NAVIGASI DI AHTS ETZOMER 503”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan tinjauan pustaka dan fenomena yang terjadi, permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah: Sejauh mana peran alat navigasi radar dalam mendukung pelayaran

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki maksud untuk mengevaluasi peran radar sebagai alat bantu navigasi dalam mendukung keselamatan dan efisiensi operasi kapal dalam pelayaran

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan paparan latar belakang tersebut, diharapkan penyusunan proposal skripsi ini dapat memberikan manfaat, antara lain:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini memiliki tujuan yang berguna memperluas wawasan serta menggali pemahaman yang lebih komprehensif mengenai peran radar untuk mendukung keselamatan pelayaran kapal tanker di perairan Indonesia. Diharapkan bahwa hasil penelitian ini dapat berkontribusi pada kemajuan dalam pengembangan sistem keselamatan pelayaran nasional dan dapat dijadikan acuan untuk penelitian berikutnya dalam bidang serupa.

2. Manfaat Praktis.

Studi ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi kepada para nakhoda dan petugas navigasi di kapal tanker mengenai cara memaksimalkan penggunaan radar dalam mencegah tabrakan

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Radar

Radar adalah alat bantu navigasi yang sangat penting bagi kapal. Alat ini menggunakan gelombang radio untuk mendeteksi benda-benda di sekitar kapal dan mengukur jaraknya. Dengan memancarkan gelombang radio dan mendeteksi sinyal pantulan, radar dapat memperoleh data yang tepat berupa posisi dan jarak objek di sekitar kapal. Hal ini sangat berguna, terutama dalam kondisi cuaca buruk atau di perairan yang padat lalu lintas, di mana visibilitas terbatas.

Radar, sebagai sistem deteksi dan pengukuran jarak berbasis gelombang elektromagnetik, telah menjadi komponen integral dalam sistem navigasi modern, baik di bidang penerbangan maupun pelayaran. Dengan kemampuannya dalam mendeteksi target dan memberikan informasi yang akurat mengenai posisi dan kecepatan target, radar memungkinkan pilot dan nahkoda untuk membuat keputusan taktis yang tepat guna menghindari ancaman dan meningkatkan efisiensi operasional. Dalam bahasa Inggris, Radar, akronim dari Radio Detection and Ranging, merupakan suatu sistem elektronik yang memanfaatkan prinsip-prinsip gelombang elektromagnetik untuk mendeteksi, menentukan jarak, dan mengidentifikasi target seperti pesawat udara atau fenomena meteorologi.

1. Radar menurut W.Burger, (2010) diartikan sebagai berikut :

Radar merupakan suatu sistem yang beroperasi berdasarkan prinsip pantulan gelombang elektromagnetik. Dengan memancarkan pulsa gelombang elektromagnetik dan mengukur waktu tempuh sinyal pantul, radar dapat menentukan jarak, arah, dan kecepatan suatu objek, serta mengetahui kecepatan rambat gelombang tersebut, jarak objek dapat

ditentukan. Hal ini dilakukan dengan mengalikan setengah dari selang waktu dengan kecepatan rambat gelombang.

2. Radar menurut F.J. Wylie, (2009) dijelaskan sebagai berikut :

Radar adalah metode yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan objek, termasuk jarak dan baringannya. Seorang nakhoda perlu mengetahui dimana kapalnya berada dari darat setiap saat. Radar mampu memperoleh data secara cepat serta akurat, bahkan dalam kondisi daya tampak yang buruk. Namun, gambar yang dihasilkan oleh radar tentu tidak sejelas apa yang dapat dilihat langsung dengan mata dalam cuaca cerah.

Dalam SOLAS 1974 merupakan perjanjian internasional yang mengatur standar keselamatan kapal. Untuk membuktikan bahwa sebuah kapal telah memenuhi persyaratan SOLAS, perusahaan pelayaran wajib memiliki dokumen-dokumen seperti Safety Management Certificate (SMC) dan International Ship Security Certificate (ISSC). Dokumen-dokumen ini berfungsi sebagai bukti bahwa kapal tersebut dilengkapi dengan peralatan navigasi yang sesuai, memiliki sistem manajemen keselamatan yang efektif, serta telah memenuhi seluruh persyaratan kualitas yang diamanatkan oleh International Maritime Organization (IMO).

Perlengkapan Konvensi SOLAS 1974 dan Protokol 1978 mengatur secara rinci jenis dan spesifikasi peralatan navigasi elektronik yang wajib dimiliki oleh setiap kapal

1. Kapal yang mempunyai GT 1600 ke atas wajib terdapat radar sebagai standar keselamatan.
2. Untuk meningkatkan keselamatan pelayaran, kapal dengan Gross Tonnage (GT) 10.000 ke atas diwajibkan memiliki minimal dua radar untuk menunjang navigasi yang akurat, terutama di perairan yang padat lalu lintas

Pesawat radar di kapal secara general terdapat dari bagian seperti berikut:

- a) Bagian antena (*antena unit*) / pedestal unit antara lain terdiri dari *scanner/ (reflector, horn, motor penggerak, micro switch dan synchro system/ sevrolink)*.
- b) Bagian pemancar (*transmitter unit*) antara lain terdiri dari *modulator, transformer dan magnetron*.
- c) Bagian penerima (*receiver unit*) antara lain terdiri dari mixer, IF amplifier dan video amplifier.
- d) Bagian *indicator (indicator unit/display unit)* terdiri dari tabung sinar katode (*cathoda ray tube / CRT*), *brightening circuit, variable maker, fixrange maker, heading flash maker, sea clutter, sweep generator dan blanking pulse*.
- e) Time base unit / generator
- f) TR Device (transceiver device).
- g) Servo system antara putaran antenna dan putaran pada indicator.
- h) Sumber tenaga (power supply unit)

Secara umum, Radar terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu:

- 1) *Transmitter* merupakan perangkat elektronik yang berfungsi untuk menghasilkan dan memancarkan gelombang elektromagnetik yang telah dimodulasi dengan sinyal informasi.
- 2) *Receiver*, merupakan perangkat elektronik yang berfungsi untuk mendeteksi, menguatkan, dan mendemodulasi sinyal radio yang diterima oleh antena.
- 3) *Antenna*, merupakan komponen esensial dalam sistem komunikasi radio yang berfungsi sebagai media transmisi gelombang elektromagnetik.
- 4) *Display*, diperlukan guna memperlihatkan hasil deteksi.

Radar berfungsi yang berperan menjadi perlengkapan guna memudahkan navigasi saat berada di laut dalam fungsinya mencakup:

Dalam Supriyono H, (2001:14) peran radar merupakan alat yang mempermudah navigasi yang bermanfaat:

- a. Untuk mengetahui posisi kapal secara berkala, Penentuan posisi kapal dengan menggunakan radar dapat dilakukan dengan metode baringan, yaitu dengan mengukur sudut antara garis haluan kapal dengan garis yang menghubungkan kapal dengan titik referensi yang telah diketahui atau dengan mengukur jarak ke objek tersebut.
- b. Radar memungkinkan kapal untuk mendeteksi dan melacak objek di sekitarnya, sehingga meningkatkan keselamatan navigasi dengan cara memungkinkan kapal untuk mengambil tindakan pencegahan terhadap potensi bahaya.
- c. Teknik radar plotting memungkinkan kita untuk memprediksi Course to Perpendicular (CPA) dan Time to Closest Point of Approach (TCPA) target, sehingga memungkinkan kita untuk mengambil tindakan pencegahan sebelum terjadi tabrakan
- d. Radar adalah alat yang sangat penting dalam navigasi modern. Dengan radar, kita dapat mendeteksi keberadaan kapal lain, karang, atau bahaya navigasi lainnya dari jarak jauh, bahkan dalam kondisi cuaca buruk seperti kabut atau hujan deras. Informasi yang diperoleh dari radar memungkinkan kita untuk merencanakan rute pelayaran yang aman, menghindari tabrakan, dan melakukan manuver dengan lebih baik.
- e. Radar tidak hanya mampu mendeteksi kapal lain, tetapi juga dapat memberikan informasi tentang kondisi cuaca di sekitar kapal. Dengan radar, kita dapat mengidentifikasi awan badai dari jarak jauh dan merencanakan rute pelayaran yang aman. Selain itu, radar juga dapat digunakan untuk membuat peta kontur dasar laut, sehingga kita dapat menghindari daerah yang dangkal atau berbatu

- f. Untuk Metode penentuan posisi dengan menggunakan radar dan prinsip triangulasi memungkinkan kita untuk menentukan posisi kapal secara akurat dalam berbagai kondisi cuaca dan visibilitas silang.

Menurut Arso M, (1992 : 14) yakni peran tombol radar merupakan seperti berikut:

- 1) Tombol *power* digunakan untuk mengaktifkan sistem radar dan memulai proses pemanasan komponen internal, sehingga radar siap digunakan setelah periode pemanasan selesai
- 2) Tombol "*Scanner on-off*" digunakan untuk mengaktifasi motor penggerak antena radar, sehingga memungkinkan antena melakukan pemindaian secara mekanis.
- 3) Tombol *standby* pada radar berfungsi untuk memindahkan radar ke mode hemat energi. Fitur ini sangat berguna saat cuaca cerah dan perairan tenang, sehingga komponen radar dapat diistirahatkan. Namun, dalam kondisi cuaca buruk atau saat bernavigasi di perairan yang padat lalu lintas, sebaiknya radar dibiarkan dalam mode transmit untuk memastikan keselamatan pelayaran. Hal ini dikarenakan radar dapat memberikan informasi yang sangat penting untuk menghindari tabrakan dan bahaya lainnya.
- 4) Pengaturan "*Brilliance*" atau "*Video Control*" digunakan untuk mengoptimalkan tingkat kecerahan layar radar, sehingga menghasilkan tampilan yang jelas dan mudah diinterpretasikan.
- 5) Pengaturan "*Focus Control*" digunakan untuk mengoptimalkan ketajaman dan kontras gambar pada layar radar, sehingga meningkatkan akurasi dalam mendeteksi dan mengidentifikasi target.
- 6) Fungsi "*Centering*" digunakan untuk mengkalibrasi posisi gambar radar agar sesuai dengan posisi kapal, sehingga data yang ditampilkan memiliki akurasi yang tinggi.

- 7) Fungsi "*Picture Rotate*" digunakan untuk mengubah orientasi tampilan radar, sehingga memungkinkan navigator untuk memilih antara tampilan relatif dan tampilan sejati
- 8) Fungsi "*Auto Trim Picture*" digunakan untuk mengkalibrasi posisi garis haluan pada layar radar agar sesuai dengan arah kompas kapal.
- 9) Skala baringan stabil pada radar memungkinkan navigator untuk memperoleh informasi yang akurat mengenai arah relatif dan arah sejati dari target, sehingga memudahkan dalam pengambilan keputusan navigasi
- 10) Fungsi "*Heading Marker*" digunakan untuk menghilangkan gangguan visual yang disebabkan oleh garis haluan, sehingga meningkatkan akurasi dalam pengamatan target yang berada di sekitar haluan kapal.
- 11) *Gain*, digunakan untuk mengontrol sensitivitas penerima radar, sehingga memungkinkan operator untuk menyesuaikan tampilan radar agar objek target dapat terdeteksi secara optimal.
- 12) *STC (Sensitive Time Control)* adalah fitur penting pada radar yang berfungsi untuk mengurangi gangguan yang disebabkan oleh pantulan gelombang laut. Dengan mengurangi gangguan ini, *STC* memungkinkan kita untuk mendeteksi target yang lebih kecil dan lebih jauh, bahkan dalam kondisi laut yang bergelombang. Hal ini sangat penting untuk meningkatkan keselamatan pelayaran, terutama saat bernavigasi di perairan yang terbuka.
- 13) "*Rain Switch*" digunakan untuk mengurangi gangguan yang disebabkan oleh presipitasi atmosfer, sehingga meningkatkan kualitas tampilan radar.
- 14) "*Range Selector*" berfungsi untuk memilih jangkauan pengukuran yang sesuai, dan perubahan jangkauan harus

dilakukan secara cepat untuk menghindari kerusakan pada kontak internal

- 15) Tombol *Variable Range Marker* (VRM) berfungsi untuk menentukan jarak yang akurat terhadap objek sasaran yang terdeteksi oleh radar.
- 16) *Range Calibration Switch* berfungsi untuk menggabungkan rentang tetap dan rentang variabel, misalnya dengan menekan ke atas untuk rentang tetap dan ke bawah untuk rentang variabel.
- 17) *Tuning Control* digunakan untuk mengatur kecepatan frekuensi, guna meningkatkan kualitas gambar yang dihasilkan.
- 18) *Mechanical Cursor*, *Cursor Control*, dan *Bearing State* adalah fitur interaktif pada radar yang berupa penunjuk visual yang dapat diposisikan pada titik yang sesuai dengan posisi target pada layar radar. Fitur ini memungkinkan pengguna untuk menentukan posisi dan arah target secara akurat berdasarkan skala sudut yang terdapat pada layar.
- 19) Tombol *Minimum Scale* berfungsi untuk mengoptimalkan iluminasi pada skala pembacaan sudut, sehingga memudahkan operator dalam menentukan posisi relatif suatu objek dengan akurat.
- 20) *Bearing Marker* merupakan fitur pada radar yang berfungsi untuk mengindikasikan data relevan mengenai target, seperti jarak, arah, dan identitas target, sehingga membantu navigator dalam membuat keputusan navigasi yang tepat.
- 21) *Parallel Index* merupakan fitur navigasi yang berupa garis indeks sejajar yang dapat diatur jaraknya. Fitur ini berfungsi sebagai

panduan visual untuk membantu navigator dalam mempertahankan jarak aman terhadap target dan merencanakan jalur pelayaran yang optimal.

22) Tombol *Electronic Bearing Marker* (EBL) berfungsi untuk menghasilkan garis arah elektronik yang menghubungkan posisi kapal dengan posisi target pada layar radar. Fitur ini memungkinkan navigator untuk menentukan sudut antara garis haluan kapal dengan garis arah menuju target, sehingga posisi relatif target dapat ditentukan dengan akurat..

23) *Reflection Plotter* merupakan alat bantu navigasi yang berupa layar transparan yang dipasang pada layar radar. Layar ini memungkinkan navigator untuk melakukan plotting posisi kapal secara manual menggunakan pensil plot, sehingga memudahkan dalam melacak pergerakan target.

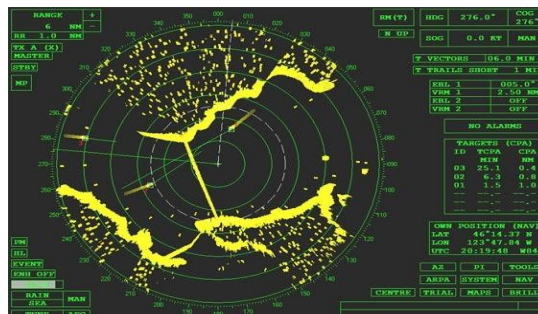
Radar navigasi elektronik bekerja Radar beroperasi dengan prinsip pemancaran gelombang elektromagnetik pada band mikro dari unit pemancar melalui sakelar elektronik pancar-terima menuju antena. Untuk pembahasan lebih lanjut mengenai prinsip kerja radar ini, Anda dapat membaca informasi lebih lengkap dengan mengunjungi tautan yang disediakan

A portable radar unit, likely a JRC model, featuring a color LCD screen showing a radar plot with a green overlay. The unit has a control panel with a large rotary knob, several push buttons, and a red emergency stop button. The brand name 'JRC' is visible in the top left corner of the screen, and 'RADAR' is printed below the screen.

Sumber : AHTS Etzomer 503 :2023

Radar bekerja dengan cara mengirimkan gelombang radio dalam bentuk pulsa-pulsa pendek secara berulang. Ketika pulsa gelombang elektromagnetik yang dipancarkan radar mengenai suatu target, sebagian energi gelombang tersebut akan dipantulkan kembali ke antena penerima dalam bentuk gema.. Dengan mengukur waktu yang dibutuhkan pulsa untuk kembali, radar dapat menghitung jarak antara radar dengan objek tersebut. Selain jarak, radar juga dapat menentukan arah datangnya sinyal pantulan, sehingga kita dapat mengetahui posisi objek di sekitar kita.

Gambar 2.2 Menentukan Posisi dengan Radar pada kapal.



Sumber: AHTS Etzomer 503:2023

Garis pemindaian pada layar radar merupakan representasi visual dari pulsa gelombang elektromagnetik yang dipancarkan oleh antena. Pergerakan rotasional garis pemindaian ini secara langsung berkorelasi dengan rotasi fisik antena, memungkinkan deteksi objek dalam jangkauan radar

Sinyal video yang dihasilkan oleh proses deteksi radar akan dikonversi menjadi representasi visual pada layar indikator. Titik-titik terang yang muncul pada garis sapuan merepresentasikan posisi relatif objek terhadap pusat layar, yang merupakan representasi dari posisi kapal. Dengan demikian, layar radar memberikan informasi yang akurat tentang lingkungan sekitar kapal.

B. Menentukan Posisi Kapal Dengan Radar

Pada umumnya, penentuan posisi dengan radar dilakukan menggunakan tiga cara, yakni :

1. Baringan dan Jarak (*Bearing And Range*)

Ketika hanya ada satu target yang terdeteksi pada layar radar, maka penentuan posisi kapal hanya dapat dilakukan dengan mengukur baringan dan jarak terhadap satu titik referensi saja.

2. Baringan dan Baringan (*Bearing and Bearing*)

Metode baringan silang merupakan teknik navigasi yang memanfaatkan prinsip trigonometri untuk menentukan posisi kapal secara akurat. Dengan mengukur azimuth terhadap dua titik patokan yang berbeda, posisi kapal dapat ditentukan melalui titik potong kedua garis azimuth pada peta navigasi.

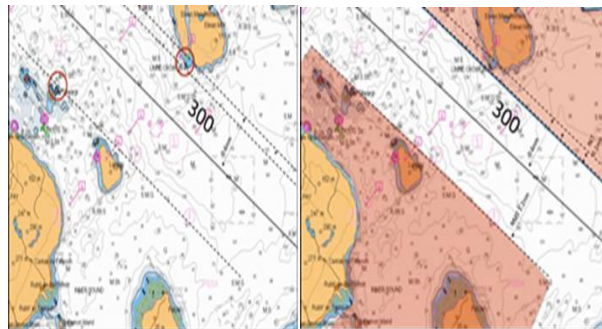
3. Jarak dan Jarak (*Range and Range*)

Metode penentuan posisi ini memiliki kesamaan prinsip dengan teknik baringan tradisional, di mana posisi kapal ditentukan berdasarkan pengukuran sudut horizontal terhadap dua atau lebih titik referensi yang telah diketahui.

C. Parallel Index

Menurut Mar'ie Muhammad, (2011) Parallel Index merupakan teknik navigasi yang diperlukan guna memonitor dengan kontinu kesesuaian posisi dengan jalur pelayaran yang telah direncanakan, dengan tujuan untuk menghindari tabrakan dengan bahaya.

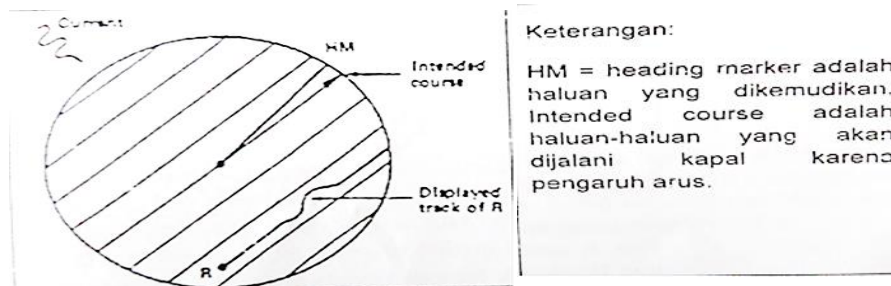
Gambar 2.3 Track / Lintasan PI



Sumber: www.marineinsight.com/marine-navigation : 2016

Teknik pemantauan pergerakan relatif objek terhadap kapal merupakan metode navigasi yang efektif guna membuktikan kapal tetap di jalur yang ditetapkan, terutama di perairan yang kompleks. Dengan mengamati perubahan posisi relatif antara kapal dan tanda navigasi, navigator dapat melakukan koreksi haluan secara tepat waktu untuk menghindari bahaya navigasi.

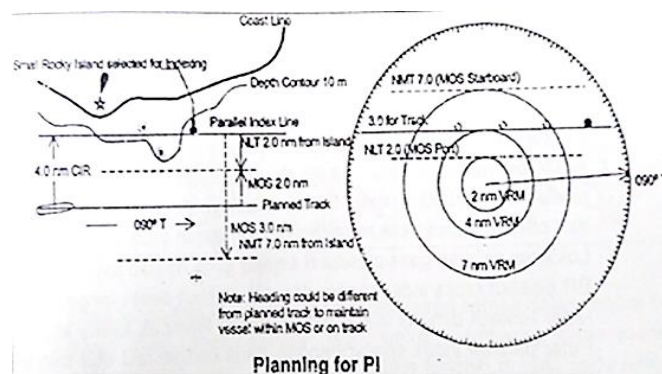
Gambar 2.4 Planning PI



Sumber : Modul Radar Simulator : 2011

Reflection plotter merupakan alat bantu navigasi yang memungkinkan visualisasi pergerakan relatif antara kapal dan objek-objek di sekitarnya. Dengan menggunakan garis indeks sebagai referensi, navigator dapat mengidentifikasi pengaruh arus terhadap gerak kapal dan melakukan koreksi haluan yang diperlukan

Gambar 2.5 Parallel Index di Radar



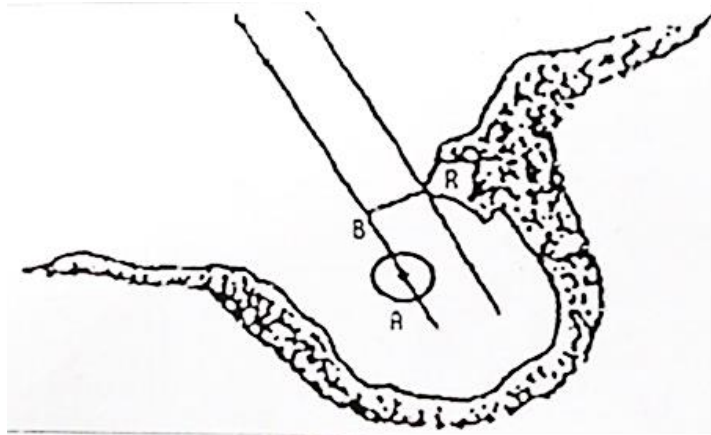
Sumber : Modul Radar Simulator : 2011

Pengamatan terhadap pergerakan relatif titik referensi pada layar radar memungkinkan navigator untuk mengidentifikasi adanya deviasi kapal dari jalur yang telah direncanakan akibat pengaruh arus. Koreksi haluan yang tepat waktu sangat penting untuk memastikan keselamatan pelayaran, terutama di perairan yang memiliki arus pasang surut yang signifikan

Navigasi Parallel Index merupakan teknik yang sangat efektif dalam menjaga kapal tetap berada pada jalur yang telah direncanakan, terutama di perairan terbatas atau perairan dengan lalu lintas kapal yang padat. Dengan memanfaatkan tampilan radar yang telah distabilkan terhadap arah utara, navigator dapat secara kontinu memantau posisi kapal relatif terhadap titik patokan yang telah ditentukan, sehingga dapat melakukan koreksi haluan secara tepat waktu.

Penerapan teknik Parallel Index dalam proses berlabuh jangkar diawali dengan penentuan titik jangkar. Selanjutnya, navigator akan membuat garis indeks sejajar dengan garis haluan kapal pada layar radar. Garis indeks ini berfungsi sebagai panduan visual untuk memastikan kapal bergerak menuju titik jangkar yang telah ditentukan dengan akurat. Garis BR, atau yang disebut juga 'cross index', merupakan garis indeks yang digunakan untuk menentukan jarak minimum yang aman terhadap objek di sekitar kapal. Dengan mengatur jarak antara titik B dan R, navigator dapat memastikan bahwa objek-objek potensial bahaya tetap terpantau pada layar radar.

Gambar 2.6 Berlabuh jangkar dengan PI



Sumber : Modul Radar Simulator : 2011

D. Peranan Radar Dalam Dinas Jaga

a. Aturan 5 Tentang Pengamatan

Mualim jaga wajib mengoptimalkan penggunaan seluruh peralatan navigasi, termasuk radar, untuk memastikan keselamatan pelayaran. Pemantauan kondisi lingkungan sekitar kapal secara berkala, baik secara visual maupun dengan menggunakan radar, serta verifikasi posisi kapal secara berkala merupakan hal yang krusial dalam tugas navigasi.

b. Aturan 6 Tentang Kecepatan Aman

Kecepatan kapal wajib selalu disesuaikan kondisi lingkungan sekitar untuk memastikan kemampuan kapal dalam melakukan manuver penghindaran jika terjadi situasi darurat. Faktor-faktor seperti kondisi cuaca, intensitas lalu lintas, dan jarak pandang harus dipertimbangkan dalam menentukan kecepatan aman.

Terutama untuk kapal-kapal yang dilengkapi dengan radar yang berfungsi dengan baik, beberapa di antaranya adalah::

- 1) Karakteristik spesial, kegunaan, dan keterbatasan untuk alat navigasi

- 2) Hambatan yang mungkin timbul akibat skala jarak radar yang digunakan.
- 3) Dampak kondisi laut, cuaca, dan sumber penghambat lain terhadap penginderaan radar.
- 4) Kemungkinan bahwa kapal kecil, es, dan benda yang terapung lainnya tidak terdeteksi oleh radar pada jarak yang memadai.
- 5) Jumlah lokasi dan pergerakan kapal yang dapat terdeteksi.

Estimasi yang lebih akurat mengenai pengamatan yang dapat dilakukan saat radar digunakan untuk mengukur jarak antara kapal atau objek lain di sekitarnya.

c. Aturan 7 (tujuh) Tentang Bahaya Tubrukan

Untuk memastikan keselamatan pelayaran, para pelaut wajib mengoptimalkan penggunaan semua peralatan navigasi yang tersedia guna mendeteksi potensi risiko tabrakan. Prinsip kehati-hatian mengharuskan setiap indikasi potensi bahaya, meskipun tidak pasti, harus ditanggapi dengan serius dan tindakan pencegahan harus segera dilakukan.

- 1) Pengoperasian radar kapal harus dilakukan secara optimal untuk memastikan deteksi dini terhadap potensi bahaya. Pengaturan jarak deteksi maksimum yang sesuai dan pemantauan terus-menerus terhadap target yang terdeteksi merupakan kunci dalam menjaga keselamatan pelayaran.
- 2) Pengambilan keputusan navigasi harus didasarkan pada data radar yang akurat dan reliabel. Interpretasi yang keliru terhadap data radar yang tidak lengkap dapat berakibat fatal bagi keselamatan pelayaran.
- 3) Evaluasi risiko tabrakan memerlukan pertimbangan terhadap sejumlah faktor, termasuk kondisi cuaca, lalu lintas kapal, dan karakteristik kapal itu sendiri.

d. Aturan 8 (delapan) Tentang Tindakan Untuk Menghindari Bahaya Tubrukan

- 1) Setiap manuver penghindaran harus dilakukan dengan tegas dan tepat waktu, serta sesuai dengan standar kompetensi pelaut yang berlaku. Keputusan untuk melakukan manuver harus didasarkan pada penilaian situasi yang akurat.
- 2) Setiap perubahan kurs atau kecepatan kapal yang dilakukan untuk menghindari tabrakan harus dilakukan secara signifikan agar dapat terdeteksi dengan jelas oleh kapal lain. Perubahan yang terlalu kecil dapat menyebabkan kebingungan dan meningkatkan risiko terjadinya insiden di laut.
- 3) Manuver perubahan kurs merupakan tindakan yang efektif untuk menghindari tabrakan asalkan dilakukan dengan tepat waktu dan tidak mengakibatkan situasi berbahaya lainnya. Besarnya perubahan kurs dan waktu pelaksanaannya harus disesuaikan dengan kondisi lingkungan sekitar.
- 4) Tindakan Manuver perubahan kurs merupakan tindakan yang efektif untuk menghindari tabrakan asalkan dilakukan dengan tepat waktu dan tidak mengakibatkan situasi berbahaya lainnya. Besarnya perubahan kurs dan waktu pelaksanaannya harus disesuaikan dengan kondisi lingkungan sekitar.

e. Aturan 19 Tentang Tindakan Kapal dalam Jarak Penglihatan Terbatas

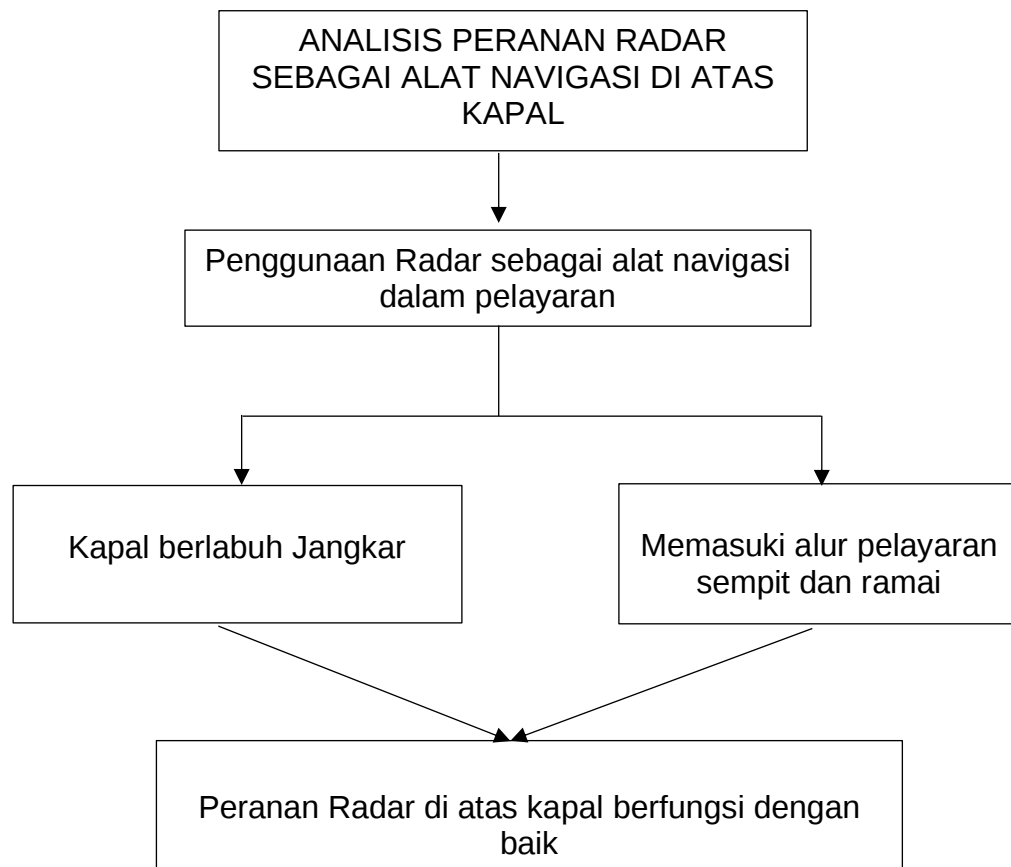
Setiap kapal jika dalam keadaan jarak penglihatan terbatas maka wajib melakukan pelayaran menggunakan kecepatan yang baik, harus senantiasa menyiapkan mesinnya untuk berolah gerak secara mendadak, serta jika suatu kapal mendeteksi adanya kapal lain dengan radar maka harus melakukan tindakan

menghindar pada waktu yang tepat, dan apabila dilakukan dengan merubah haluan, maka ia harus menghindari :

- 1) Dalam situasi di mana terdapat kapal yang memiliki haluan berlawanan dan berada di sisi kanan haluan kapal kita, maka kapal kita wajib melakukan manuver perubahan haluan ke kiri untuk menghindari risiko tabrakan. Tindakan ini sesuai dengan aturan internasional mengenai pencegahan tabrakan di laut
- 2) Perubahan haluan menuju kapal yang memiliki haluan sejajar atau hampir sejajar dengan kapal kita merupakan pelanggaran terhadap aturan lalu lintas laut internasional dan dapat meningkatkan risiko terjadinya tabrakan.

E. Model Berfikir

Pengoperasian alat navigasi radar di anjungan sudah sesuai dengan prosedur serta ditunjang dengan pemahaman krew kapal tentang peranan alat navigasi radar selama dalam pelayaran.



F. Hipotesis

Berdasarkan kerangka masalah yang sudah dipaparkan diduga peranan alat navigasi radar dalam pelayaran belum sesuai prosedur sehingga masih terjadi kecelakaan di laut seperti tubrukan dan kapal kandas.

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah pendekatan ilmiah yang digunakan untuk memperoleh data sesuai dengan tujuan dan manfaat tertentu. Setiap penelitian memiliki tujuan yang mencakup penemuan, pembuktian, dan pengembangan. Penelitian yang bersifat penemuan menghasilkan data baru yang sebelumnya belum diketahui. Sementara itu, penelitian yang bertujuan untuk pembuktian berfungsi mengonfirmasi atau menghilangkan keraguan terhadap suatu pengetahuan atau informasi. Adapun penelitian yang berorientasi pada pengembangan bertujuan untuk memperluas serta memperdalam pengetahuan yang telah ada.

A. Jenis, Desain dan Variabel Penelitian

1. Jenis Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah kualitatif, dengan pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam dan focus group serta laporan tertulis dan lisan. Wawancara dengan nakhoda beserta perwira kapal menghasilkan data verbal.

2. Definisi konsep

Desain penelitian ini mengadopsi metodologi yang sistematis untuk memperoleh wawasan yang mendalam mengenai kontribusi radar dalam meningkatkan keselamatan maritim. Melalui proses pengumpulan dan analisis data yang terstruktur, penelitian ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya.

3. Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan variabel yang dapat dianggap independen. Variabel independen suatu perlakuan adalah variabel yang tidak dimanipulasi sama sekali atau sengaja diubah untuk mengetahui seberapa besar dampak yang ditimbulkannya. Variabel independen studi ini merupakan fungsi radar untuk navigasi maritim.

B. Definisi Operasional Variabel

Ketika menentukan lokasi kapal dan mengidentifikasi potensi bahaya tabrakan, kapal dapat memperoleh manfaat besar dari penggunaan alat navigasi radar.

C. Unit Analisis

1. Populasi

Populasi penelitian ialah suatu bidang luas yang mencakup dari hal-hal atau subyek dengan jumlah dan atribut tertentu yang dipelajari dalam penelitian dan kesimpulannya, menurut Sugiyono (1997:57), berdasarkan informasi yang dikaitkan dengan buku dan tinjauan pustaka. Kelompok yang dirujuk penulis dalam penelitiannya yaitu Mualim I dan II.

2. Sampel

Wawancara Dengan Subjek Berdasarkan sumber yang berkaitan dengan buku dan tinjauan pustaka, Sugiyono (1997:118) menyatakan bahwa sampel adalah sebagian yang mewakili populasi yang diteliti. Perwira geladak kapal Mualim I dan II yang bertugas di radar dijadikan sampel penelitian ini .

D. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian lapangan, di mana subjek diamati di habitat aslinya, digunakan untuk mengumpulkan data yang diperlukan. Informasi dan data dikumpulkan melalui:

1. Observasi, khusus untuk melihat langsung di AHTS ETZOMER 503
Pada saat penulis sedang melakukan praktek laut. Tujuan dari observasi ini adalah untuk mengumpulkan informasi mengenai fungsi radar dalam pelayaran. Kamera digunakan untuk merekam.
2. Wawancara. Ditargetkan pada petugas deck di AHTS ETZOMER 503. Untuk mengungkap hal tersebut, AHTS ETZOMER 503 melakukan pendataan. Di AHTS ETZOMER 503 akan melakukan percakapan empat mata dengan petugas yang bertugas untuk melakukan wawancara.
3. Dokumentasi dan bibliografi melibatkan pengumpulan informasi dari sumber tertulis, seperti arsip di kapal.AHTS ETZOMER 503 Termasuk adalah literasi yang berhubungan mengenai masalah studi serta literasi yang mengkaji gagasan, teori, atau hukum. Mengikuti strategi penelitian di atas. Oleh karena itu, dapat membedakan antara jenis sumber data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup data primer yang diperoleh melalui:

a) Data Primer

Data yang diperlukan untuk studi ini berasal dari sumber utama seperti wawancara serta pengamatan yang peneliti lakukan di kapal AHTS ETZOMER 503. Kami juga memanfaatkan wawancara, menyesuaikan pertanyaan kami agar sesuai dengan keadaan spesifik saat kami menonton. Wawancara yang dilakukan dengan kru adalah salah satu contohnya.

b) Data Sekunder

Data sekunder dikumpulkan sesuai dengan aturan serta protokol penelitian yang telah ditetapkan. Buku, arsip peraturan, dan

AHTS ETZOMER 503 merupakan sumber data sekunder untuk studi ini.

E. Teknik Analisis Data

Peneliti melakukan metode dekriptif sebagai bentuk analisis observasi berdasarkan informasi terdata atau verbal tentang sasaran yang ditinjau, untuk mengkaji topik artikel ini. Secara khusus penulis memaparkan peristiwa yang berlangsung di lokasi kejadian serta membedakannya dengan prinsip yang sudah ada guna mencari solusinya. Salah satu metode analisis data melibatkan melihat bagaimana radar membantu navigasi kapal.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pembahasan