

**PENGAMATAN PADA DAERAH DAYA TAMPAK TERBATAS
DI KAPAL AHTS. RESOLUTE**



**SYAHRUL AKHMAD
NIT. 21.41.219
NAUTIKA**

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

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : SYAHRUL AKHMAD

NIT : 21.41.219

Program Studi : Nautika

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

**PENGAMATAN PADA DAERAH DAYA TAMPAK TERBATAS DI KAPAL
AHTS. RESOLUTE**

Merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam skripsi ini yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide yang saya susun sendiri.

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

Makassar, 9 September 2025



SYAHRUL AKHMAD

NIT: 21.41.219

**PENGAMATAN PADA DAERAH DAYA TAMPAK TERBATAS
DI KAPAL AHTS. RESOLUTE**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV Pelayaran

Program Studi Nautika

Disusun dan Diajukan oleh

SYAHRUL AKHMAD
NIT. 21.41.219

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

SKRIPSI
PENGAMATAN PADA DAERAH DAYA TAMPAK TERBATAS
DI KAPAL AHTS. RESOLUTE

Disusun dan Diajukan oleh:

SYAHRUL AKHMAD

NIT. 21.41.219

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi

Pada tanggal 19 2025
21

Menyetujui:

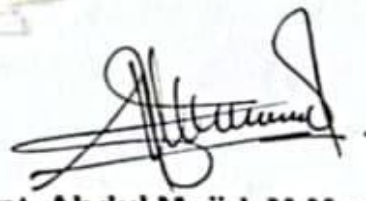
Pembimbing I

Pembimbing II



Capt. H. Makmur, M.Pd., M.Mar

NIP: 196111241982031008



Capt. Abdul Majid, M.Mar

NIP: -

Mengetahui:

a.n. Direktur

Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar

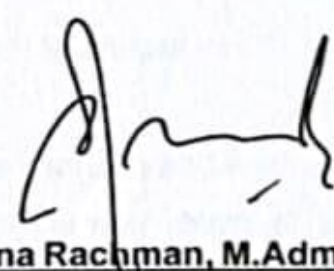
Ketua Program Studi Nautika

Pembantu Direktur I



Capt. Faizal Saransi, M.T., M.Mar

NIP. 19750329 199903 1 002



Subehana Rachman, M.Adm.S.D.A

NIP. 19780908 200502 2 001

PRAKATA

Alhamdulillah, saya bersyukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan Skripsi dengan judul "PENGAMATAN PADA DAERAH DAYA TAMPAK TERBATAS DI KAPAL AHTS. RESOLUTE". Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan Diploma IV Perkapalan di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Selama proses penulisan Skripsi ini, saya menghadapi berbagai kendala, namun berkat bimbingan, arahan, dan kerjasama dari berbagai pihak, baik secara moral maupun materi, saya berhasil menyelesaikan Skripsi ini. Saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada kedua orang tua saya, yang telah memberikan kasih sayang, cinta, doa, perhatian, serta dukungan moral dan materi selama ini. Saya berharap dapat menjadi anak yang dapat membanggakan mereka dan meningkatkan derajat keluarga kami.

1. Terima kasih kepada Bapak Capt. Rudy Susanto, M. Pd yang menjabat sebagai Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Juga kepada Ibu Subehana Rachman, S.A.P., M.Adm. yang menjadi Ketua Jurusan Nautika di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
3. Terima kasih kepada Capt. H. Makmur, M.Pd., M.Mar. yang telah menjadi Pembimbing 1 untuk hasil skripsi.
4. Begitu juga kepada Capt. Abdul Majid, M.Mar yang telah menjadi Pembimbing 2 untuk hasil skripsi.
5. Serta kepada seluruh anggota akademik Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
6. Juga kepada Master, Chief Officer, dan seluruh kru kapal AHTS. Resolute.

Harapannya adalah agar semua kritik dan saran yang membangun akan saya terima dengan baik, sehingga pengetahuan saya di bidang Navigasi Kapal dapat terus meningkat.

Semoga tulisan dalam tugas akhir ini dapat memberikan manfaat, wawasan, serta inspirasi bagi para Taruna- Taruni Politeknik Ilmu

Pelayaran Makassar dan pembaca pada umumnya.

Makassar, 9 September 2025

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Syahrul Akhmad', written in a cursive style.

SYAHRUL AKHMAD

NIT. 21.41.219

ABSTRAK

SYAHRUL AKHMAD 2025, Pengamatan Pada Daerah Daya Tampak Terbatas di Kapal AHTS. Resolute (dibimbing oleh H. Makmur dan Abdul Majid)

Pelayaran kapal di daerah tampak terbatas seperti kabut tebal merupakan tantangan besar dalam dunia navigasi laut. Kondisi ini menurunkan efektivitas pengamatan visual, meningkatkan risiko kecelakaan, dan menuntut penerapan prosedur keselamatan yang ketat. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati dan menganalisis penerapan pengamatan terbatas pada kapal AHTS Resolute saat menghadapi kondisi visibilitas rendah, serta menilai efektivitas prosedur dan pengambilan keputusan kru dalam menjamin keselamatan pelayaran.

Pengamatan dilakukan pada pelayaran Kapal AHTS Resolute dari Penang menuju Pasir Gudang pada tanggal 3 Oktober 2024. Metode yang digunakan adalah observasi langsung dan analisis deskriptif berdasarkan standar operasional dan aturan internasional seperti COLREG Rule 5 dan Rule 19. Pengumpulan data mencakup penggunaan radar, AIS, lookout tambahan, serta komunikasi antar kru selama pelayaran di jalur yang padat dan sempit.

Hasil analisis menunjukkan bahwa pengamatan dalam kondisi tampak terbatas di Kapal AHTS Resolute telah dilakukan secara efektif dengan integrasi manusia, alat bantu navigasi, dan prosedur operasional. Kesimpulan menyarankan peningkatan pelatihan, optimalisasi alat, dan penguatan koordinasi kru. Hal ini penting untuk meningkatkan keselamatan dan efisiensi pelayaran di kondisi visibilitas rendah.

Kata kunci: pengamatan terbatas, navigasi laut, keselamatan pelayaran

ABSTRACT

SYAHRUL AKHMAD 2025, *Observation in Restricted Visibility Areas on AHTS Vessel Resolute (supervised by H. Makmur and Abdul Majid)*

Ship navigation in restricted visibility conditions, such as heavy fog, presents a significant challenge in maritime navigation. These conditions reduce the effectiveness of visual observation, increase the risk of accidents, and demand strict adherence to safety procedures. This study aims to observe and analyze the implementation of restricted visibility watchkeeping on the AHTS Vessel Resolute during low-visibility conditions, as well as to assess the effectiveness of procedures and crew decision-making in ensuring navigational safety.

The observation was conducted during the voyage of AHTS Vessel Resolute from Penang to Pasir Gudang on October 3, 2024. The method used was direct observation and descriptive analysis based on operational standards and international regulations such as COLREG Rule 5 and Rule 19. Data collection included the use of radar, AIS, additional lookout, and crew communication during navigation through congested and narrow waters.

The analysis results show that observation under restricted visibility conditions on AHTS Vessel Resolute was carried out effectively through the integration of human factors, navigational aids, and operational procedures. The conclusion recommends enhanced training, optimization of navigational tools, and improved crew coordination. These steps are essential to increase safety and efficiency in low-visibility navigation.

Keywords: restricted visibility observation, maritime navigation, navigational safety

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Kapal AHTS dan Karakteristiknya	5
B. Pengamatan Daerah Tampak Terbatas	6
C. Penglihatan Terbatas	7
D. Alat-Alat Navigasi	9
E. Prosedur Navigasi di Kondisi Visibility Terbatas	15
F. Aturan Terkait Pengamatan Daerah Tampak Terbatas	17

G. Penyebab Pengamatan Tampak Terbatas	24
H. Penelitian Terdahulu	28
I. Kerangka Pikir	31
BAB III METODE PENELITIAN	32
A. Jenis Penelitian	32
B. Definisi Operasional Variabel	32
C. Teknik Pengumpulan Data	33
D. Teknik Analisis Data	34
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	36
A. Hasil Penelitian	36
B. Pembahasan	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	58
A. Kesimpulan	58
B. Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN A	61
LAMPIRAN B	64
LAMPIRAN C	69
RIWAYAT HIDUP	71

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Radar (Radio Detection and Ranging)	11
Gambar 2. 2 AIS (Automatic Identification System)	11
Gambar 2. 3 GPS (Global Positioning System)	12
Gambar 2. 4 Gyro Kompas	13
Gambar 2. 5 Binocular	14
Gambar 2. 6 Penurunan Visabilitas akibat Kabut	25
Gambar 2. 7 Kerangka Pikir Penelitian	31
Gambar 4. 1 Lokasi Kejadian	38
Gambar 4. 2 Kondisi Kabut Saat Kejadian	39
Gambar 4. 3 Kondisi Jarak Tampak Setelah melalui Johor Strait	40

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4. 1 Ship Particular	37
Tabel 4. 2 Konsi Pengamatan	41
Tabel 4. 3 Hasil Pengamatan	43

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A.1 Surat Sing On Perusahaan	62
Lampiran A. 2 Surat Sing Off Perusahaan	63
Lampiran B. 1 Gambar Kapal AHTS. RESOLUTE	65
Lampiran B. 2 Ship Particular	66
Lampiran B. 3 Crew List	67
Lampiran B. 4 Keterangan Masa Layar	68
Lampiran C. 1 Dokumentasi Penelitian	70

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam dunia pelayaran, pengamatan terhadap daerah tampak terbatas merupakan aspek penting untuk menjamin keselamatan navigasi kapal. Daerah tampak terbatas (*restricted visibility area*) mengacu pada bagian-bagian dari kapal yang tidak dapat terpantau langsung dari anjungan karena adanya hambatan struktur kapal atau kondisi lingkungan seperti kabut, hujan lebat, atau kegelapan. Kondisi ini menuntut perwira jaga untuk meningkatkan kewaspadaan, menggunakan alat bantu navigasi, dan menerapkan standar operasional prosedur guna menghindari bahaya tabrakan maupun kandas.

Kapal jenis AHTS (*Anchor Handling Tug Supply*) seperti AHTS. Resolute memiliki karakteristik desain yang kompleks, dengan berbagai struktur di atas dek yang berpotensi menciptakan area blind spot. Hal ini menyebabkan tantangan tersendiri dalam menjaga pandangan visual terhadap lingkungan sekitar kapal, khususnya saat melakukan manuver di area pelabuhan atau alur sempit. Dengan demikian, diperlukan keterampilan navigasi yang tinggi dan penguasaan teknologi pendukung seperti radar, AIS (*Automatic Identification System*), dan CCTV untuk mengoptimalkan pengamatan.

Secara umum, *International Regulations for Preventing Collisions at Sea* (COLREGs) 1972 telah mengatur prosedur yang harus dilakukan kapal dalam kondisi penglihatan terbatas. Aturan ini menekankan pentingnya pengurangan kecepatan, penggunaan sinyal suara, serta peningkatan pengawasan visual dan pendengaran. Di sisi lain, *Standard of Training, Certification and Watchkeeping* (STCW) 1978 Amendemen Manila 2010 juga memberikan pedoman bagi perwira jaga mengenai teknik pengamatan dalam kondisi terbatas, termasuk pengelolaan alat bantu navigasi secara efektif.

Pengamatan yang efektif pada daerah tampak terbatas tidak hanya bergantung pada teknologi, tetapi juga pada keterampilan perwira dalam

membaca situasi sekitar, menginterpretasikan informasi radar dan AIS, serta melakukan komunikasi yang baik antar kru. Pelatihan rutin dan pembiasaan dengan kondisi nyata sangat penting untuk membangun respons cepat terhadap potensi bahaya yang muncul dari keterbatasan penglihatan.

Pada tanggal 3 Oktober 2024, kapal AHTS. Resolute bertolak dari Pelabuhan Penang, Malaysia, menuju Pelabuhan Pasir Gudang, Malaysia. Pelayaran dilakukan melewati perairan sibuk yang merupakan jalur utama antara Malaysia dan Singapura. Perjalanan ini menjadi perhatian khusus karena melibatkan navigasi di wilayah dengan kepadatan lalu lintas laut yang tinggi dan alur pelayaran yang sempit.

Pada tanggal 3 Oktober 2024, saat memasuki perairan Pasir Gudang di waktu subuh, kapal AHTS. Resolute menghadapi kondisi kabut tebal yang secara signifikan membatasi jarak pandang. Selain kondisi cuaca yang buruk, area tersebut merupakan perbatasan antara Malaysia dan Singapura, yang terkenal padat oleh lalu lintas kapal tanker, kapal kontainer, serta tugboat lokal. Hal ini menyebabkan tingginya tingkat risiko tabrakan dan menuntut pengamatan ekstra dari seluruh awak jaga.

Dalam kondisi tersebut, manuver kapal menjadi sangat menantang karena jarak antar kapal yang sempit dan kecepatan arus yang kuat di wilayah tersebut. Penggunaan alat bantu navigasi seperti radar, AIS, menjadi krusial untuk memastikan jalur aman. Namun, keterbatasan visual akibat struktur kapal dan faktor lingkungan tetap menjadi tantangan yang nyata dalam pelaksanaan manuver dan navigasi aman.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis bagaimana pengamatan pada daerah tampak terbatas dapat dioptimalkan pada kapal AHTS. Resolute, khususnya saat berlayar dari Penang menuju Pasir Gudang. Penelitian ini difokuskan pada

pengamatan di kondisi subuh dengan kabut tebal dan di tengah kepadatan lalu lintas laut, agar dapat memberikan gambaran nyata tentang prosedur yang diterapkan, tantangan yang dihadapi, serta

strategi yang digunakan untuk menjaga keselamatan navigasi kapal.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka penulis skripsi mengangkat judul ***“Pengamatan Pada Daerah Daya Tampak Terbatas di Kapal AHTS. Resolute”***

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apa saja faktor yang menjadi kendala dalam melakukan pengamatan di daerah tampak terbatas dan bagaimana upaya mengatasinya?
2. Bagaimana prosedur pengamatan yang dilakukan pada kapal AHTS. Resolute saat berlayar di daerah tampak terbatas?

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus dan tidak melebar dari tujuan yang diinginkan, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah fokus penelitian terbatas pada pengamatan daerah tampak terbatas saat kondisi kabut tebal dan kepadatan lalu lintas di alur pelayaran Pasir Gudang.

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis prosedur dan teknik pengamatan yang diterapkan pada kapal AHTS. Resolute saat menghadapi daerah tampak terbatas.
2. Mengidentifikasi faktor-faktor yang menjadi hambatan dalam pengamatan serta upaya yang dilakukan untuk mengatasi hambatan tersebut.

E. Manfaat Penelitian

Pada penelitian ini, penulis berharap akan mencapai beberapa manfaat, yaitu:

1. Manfaat Teoritis:

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat secara

teoritis sebagai berikut:

- a. Menambah referensi ilmiah mengenai prosedur pengamatan di daerah tampak terbatas pada kapal jenis AHTS.
- b. Memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang navigasi, khususnya dalam pengelolaan pengamatan di kondisi visibilitas rendah.

2. Manfaat Praktis:

Penelitian ini juga diharapkan memberikan manfaat praktis sebagai berikut:

- a. Menjadi bahan evaluasi bagi perwira jaga dan operator kapal dalam meningkatkan efektivitas pengamatan di daerah tampak terbatas.
- b. Memberikan rekomendasi praktik terbaik (*best practices*) untuk meningkatkan keselamatan navigasi di perairan sibuk dan berkabut.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Kapal AHTS dan Karakteristiknya

Anchor Handling Tug Supply (AHTS) adalah jenis kapal yang memiliki peran vital dalam industri minyak dan gas lepas pantai. Kapal ini dirancang secara khusus untuk mendukung berbagai operasi yang berkaitan dengan pemasangan, penarikan, serta pengaturan posisi jangkar rig pengeboran lepas pantai. Selain itu, kapal AHTS juga berfungsi sebagai kapal penarik (*towing vessel*) dan kapal suplai, yang mengangkut peralatan, material, serta logistik penting lainnya dari darat ke anjungan pengeboran atau instalasi produksi di laut (Wahyudi et al., 2022).

Karakteristik teknis utama dari kapal AHTS adalah adanya instalasi mesin dengan daya besar, yang memungkinkan kapal ini melakukan operasi penarikan beban berat, termasuk rig dan struktur bawah laut. AHTS dilengkapi dengan winch jangkar berkapasitas tinggi, *towing pins*, *shark jaws*, dan *roller* dek untuk menunjang fungsi handling peralatan berat dengan aman dan efektif (Silalahi & Hidayat, 2023). Daya mesin utama yang besar, seringkali melebihi 10.000 *brake horsepower* (BHP), sangat krusial untuk memberikan kekuatan dorong dan tarik yang diperlukan dalam operasi-operasi berat tersebut.

Kemampuan manuver yang tinggi juga menjadi ciri khas kapal AHTS. Hal ini biasanya didukung oleh penggunaan sistem *thruster* ganda, baik di haluan (*bow thruster*) maupun di buritan (*stern thruster*), serta *sistem dynamic positioning* (DP) untuk mempertahankan posisi kapal secara presisi dalam kondisi laut yang berubah-ubah (Takarina et al., 2021). Dengan sistem ini, kapal mampu beroperasi lebih stabil dan aman saat melakukan penanganan jangkar maupun saat mendekati rig pengeboran.

Struktur dek belakang kapal AHTS dirancang luas dan kuat, memungkinkan pengangkutan serta penanganan berbagai jenis peralatan berat seperti rantai jangkar, *wire rope*, peralatan *subsea*, dan

modul-modul instalasi pengeboran. Namun, perlu dicatat bahwa desain kapal AHTS, dengan superstruktur yang relatif tinggi dan banyaknya perlengkapan dek, dapat menciptakan area blind spot yang signifikan. Hal ini berpotensi menghambat observasi visual langsung dari anjungan, terutama saat operasi yang memerlukan koordinasi visual intensif (Putra & Arifianto, 2022).

Secara umum, kapal AHTS merupakan kapal yang sangat fleksibel dan kuat, namun pengoperasiannya menuntut perhatian tinggi terhadap aspek keselamatan, navigasi, dan komunikasi antar awak, mengingat tantangan lingkungan kerja yang ekstrem di laut lepas.

B. Pengamatan Daerah Tampak Terbatas

Dalam konteks navigasi maritim, pengamatan (*look-out*) adalah proses yang sangat penting untuk menjamin keselamatan kapal dan seluruh awaknya. Pengamatan melibatkan pemantauan kondisi sekitar kapal secara berkesinambungan untuk mendeteksi kehadiran kapal lain, rintangan tetap atau bergerak, serta perubahan lingkungan laut dan cuaca yang dapat memengaruhi jalannya pelayaran (Hidayat & Nurdin, 2022). Proses ini tidak hanya mengandalkan penglihatan semata, tetapi juga keterlibatan seluruh indera seperti pendengaran untuk mendeteksi suara sinyal kapal lain atau perubahan suara mesin serta bantuan dari perangkat navigasi modern seperti radar, *Automatic Identification System* (AIS) (Pratama & Kusuma, 2021).

Kualitas pengamatan yang baik sangat menentukan efektivitas perwira jaga dalam mengambil keputusan yang cepat dan tepat untuk menghindari potensi bahaya. *International Regulations for Preventing Collisions at Sea* (COLREGs) 1972, khususnya dalam Rule 5, menekankan pentingnya pengamatan yang baik dan memadai setiap saat untuk memastikan keselamatan navigasi (IMO, 2020).

Salah satu tantangan terbesar dalam melaksanakan pengamatan adalah adanya daerah tampak terbatas (*restricted visibility area atau blind spots*) di sekitar kapal. Daerah tampak terbatas merujuk pada area yang tidak dapat diawasi langsung dari anjungan akibat terhalang struktur fisik kapal, seperti *crane* dek, sekoci penyelamat, superstruktur

tinggi, atau peralatan bongkar muat (Santoso et al., 2023). Pada kapal AHTS, blind spot bahkan bisa lebih luas karena banyaknya instalasi dek dan struktur besar yang diperlukan untuk operasi *offshore*.

Keberadaan blind spot ini menjadi masalah kritis dalam navigasi karena dapat menyebabkan objek atau kapal lain tidak terdeteksi secara visual tepat waktu. Risiko tabrakan atau kecelakaan laut meningkat terutama saat kapal beroperasi di area padat lalu lintas atau saat kondisi cuaca memburuk yang mengurangi jarak pandang alami. Oleh karena itu, mitigasi terhadap daerah tampak terbatas harus dilakukan dengan kombinasi antara kewaspadaan manusia yang tinggi dan penggunaan teknologi bantuan navigasi seperti radar, kamera pengintai, dan sensor *infrared* (Wibowo & Setiawan, 2022).

Selain itu, strategi navigasi seperti pergeseran posisi *lookout* ke tempat alternatif, penggunaan pengamatan melalui CCTV anjungan, atau patroli fisik di dek juga dapat membantu memperkecil risiko yang ditimbulkan oleh daerah tampak terbatas. Pelatihan rutin tentang identifikasi dan manajemen *blind spot* menjadi aspek penting dalam membentuk perwira jaga yang andal di lingkungan operasi kapal modern.

C. Penglihatan Terbatas

Penglihatan terbatas adalah kondisi di mana jarak pandang alami seorang navigator berkurang secara signifikan karena pengaruh berbagai faktor lingkungan. Faktor-faktor tersebut meliputi kabut tebal, hujan lebat, badai, salju, asap akibat kebakaran, maupun kegelapan malam yang dapat menghambat visibilitas (Sutrisno & Prakoso, 2021). Dalam situasi seperti ini, kemampuan manusia untuk mendeteksi keberadaan kapal lain, rintangan, atau perubahan cuaca secara visual akan mengalami gangguan yang serius. Kondisi ini sering kali terjadi di perairan dengan cuaca ekstrem atau pada saat perubahan musim, sehingga menuntut kewaspadaan tinggi dari seluruh awak kapal.

Dampak penglihatan terbatas cukup serius karena berkaitan langsung dengan keselamatan pelayaran. Jarak pandang yang pendek menyebabkan waktu reaksi untuk menghindari tabrakan menjadi lebih singkat, sehingga meningkatkan risiko kecelakaan di laut. Berdasarkan

penelitian oleh Hidayat dan Nurdin (2022), banyak insiden tabrakan kapal terjadi karena awak kapal tidak dapat mendeteksi kapal lain secara tepat waktu akibat terbatasnya visibilitas. Hal ini diperparah apabila prosedur mitigasi tidak dijalankan secara optimal, sehingga potensi bahaya semakin meningkat.

Untuk mengurangi risiko kecelakaan akibat penglihatan terbatas, diperlukan beberapa langkah mitigasi yang efektif, antara lain:

1. Mengurangi kecepatan kapal

Mengurangi kecepatan akan memberikan waktu yang lebih panjang bagi navigator untuk melakukan pengambilan keputusan. Hal ini sangat penting agar kapal dapat berhenti atau bermanuver dengan aman sesuai dengan situasi yang dihadapi (Ramadhani & Suryadi, 2023).

2. Meningkatkan penggunaan peralatan navigasi elektronik

Penggunaan radar, *Automatic Identification System* (AIS) sangat diperlukan untuk mendeteksi keberadaan kapal lain atau potensi bahaya di sekitar area pelayaran. Alat-alat ini mampu memberikan informasi yang lebih akurat dibandingkan pengamatan visual semata (Hidayat & Nurdin, 2022).

3. Menambah jumlah perwira lookout di anjungan

Penambahan personel lookout akan memperkuat pengawasan dan pemantauan lingkungan sekitar kapal. Dengan pengamatan yang lebih intensif, kemungkinan deteksi dini terhadap kapal lain atau rintangan dapat meningkat (Sutrisno & Prakoso, 2021).

4. Menggunakan sinyal suara kabut sesuai ketentuan COLREGs

Sesuai dengan aturan *International Regulations for Preventing Collisions at Sea* (COLREGs) Rule 19 tentang navigasi dalam kondisi penglihatan terbatas, penggunaan sinyal suara kabut harus dilakukan untuk memberi tahu keberadaan kapal kepada kapal lain di sekitarnya (IMO, 2020). Hal ini bertujuan untuk mencegah terjadinya tabrakan karena kurangnya visibilitas.

5. Pelatihan rutin bagi perwira dan kru kapal

Pelatihan yang terencana dan rutin sangat penting agar perwira dan kru kapal terbiasa menilai jarak, kecepatan, serta arah gerak kapal lain, tidak hanya berdasarkan penglihatan, tetapi juga melalui instrumen elektronik dan suara. Pelatihan ini akan meningkatkan kesiapan awak kapal dalam menghadapi kondisi penglihatan terbatas (Ramadhani & Suryadi, 2023).

Selain langkah-langkah tersebut, penerapan prosedur keselamatan yang tercantum dalam Pedoman Pencegahan Tabrakan Laut (P2TL) juga sangat diperlukan untuk meminimalisir risiko kecelakaan. Dengan kesiapan yang matang dan penerapan prosedur mitigasi yang tepat, risiko kecelakaan akibat kondisi penglihatan terbatas dapat ditekan secara signifikan.

D. Alat-Alat Navigasi

Dalam dunia pelayaran modern, alat-alat navigasi memegang peranan yang sangat vital dalam menunjang keselamatan, efisiensi, dan keandalan perjalanan kapal. Berbeda dengan masa lalu yang hanya bergantung pada pengamatan visual langsung dan alat-alat tradisional seperti sekstan dan logline, saat ini dunia maritim telah memasuki era digital yang mengintegrasikan teknologi elektronik dan satelit untuk mendukung operasional navigasi kapal (Rachmat & Sulaiman, 2022). Transformasi ini tidak hanya meningkatkan akurasi dalam menentukan posisi kapal, tetapi juga mempercepat proses pengambilan keputusan yang krusial dalam situasi darurat.

Navigasi modern melibatkan serangkaian perangkat canggih yang tidak hanya meningkatkan ketepatan posisi kapal, tetapi juga mempercepat proses pengambilan keputusan dalam situasi darurat. Hal ini menjadi semakin penting dalam kondisi ekstrem seperti cuaca buruk, penglihatan terbatas, atau ketika berlayar di jalur pelayaran sibuk. Dengan adanya alat-alat navigasi yang canggih, para pelaut dapat lebih siap menghadapi tantangan yang mungkin muncul selama perjalanan.

Menurut Rachmat dan Sulaiman (2022), fungsi utama dari alat-alat

navigasi meliputi:

1. Menentukan posisi kapal secara akurat.
2. Menjaga arah dan kecepatan perjalanan.
3. Mendeteksi keberadaan kapal lain atau bahaya navigasi di sekitar.
4. Memperkirakan perubahan kondisi cuaca dan laut.
5. Mendukung penghindaran tabrakan dan optimasi jalur pelayaran.

Keberadaan alat navigasi menjadi kunci utama saat kapal beroperasi dalam kondisi yang membatasi kemampuan pengamatan visual manusia, misalnya dalam kabut tebal, hujan badai, atau malam hari. Dalam situasi-situasi tersebut, ketergantungan pada teknologi menjadi semakin penting untuk memastikan keselamatan dan kelancaran perjalanan.

Beberapa alat navigasi utama yang digunakan di atas kapal antara lain:

1. Radar (*Radio Detection and Ranging*)

Radar adalah perangkat utama dalam navigasi kapal untuk mendeteksi objek lain seperti kapal, daratan, pelampung, atau rintangan, bahkan saat jarak pandang terbatas. Radar bekerja dengan memancarkan gelombang elektromagnetik yang kemudian dipantulkan kembali oleh objek di sekitar, lalu dianalisis untuk menentukan jarak dan arah objek tersebut (Rahmatullah & Wibowo, 2021). Radar modern juga dilengkapi fitur *Automatic Radar Plotting Aid* (ARPA) yang dapat secara otomatis melacak pergerakan kapal lain dan menghitung risiko tabrakan. Dengan kemampuan ini, radar menjadi alat yang sangat berharga dalam menjaga keselamatan navigasi, terutama di perairan yang padat.

Gambar 2. 1 Radar (*Radio Detection and Ranging*)



Sumber: Rahmatullah & Wibowo, 2021

2. AIS (*Automatic Identification System*)

AIS merupakan sistem pertukaran data otomatis antar kapal dan stasiun pantai yang berisi informasi posisi, kecepatan, arah, identitas, serta status navigasi kapal. Dengan AIS, kapal dapat saling memantau pergerakan satu sama lain secara *real-time*, sehingga risiko tabrakan dapat diminimalkan (Utami & Syahrial, 2023). AIS juga memungkinkan prediksi jalur kapal lain berdasarkan informasi dinamis yang terus diperbarui. Sistem ini sangat penting dalam meningkatkan kesadaran situasional di antara kapal-kapal yang beroperasi di area yang sama.

Gambar 2. 2 AIS (*Automatic Identification System*)

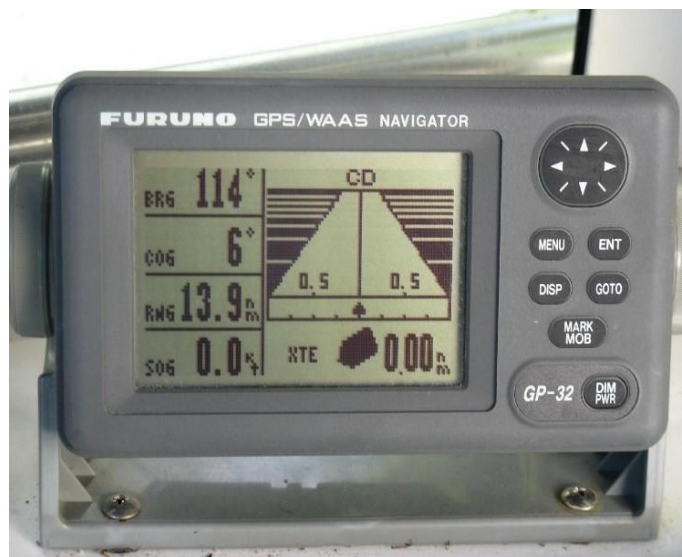


Sumber: Utami & Syahrial, 2023

3. GPS (*Global Positioning System*)

GPS memungkinkan kapal menentukan posisinya di atas permukaan bumi dengan tingkat akurasi yang sangat tinggi. Teknologi ini sangat berguna untuk menjaga kapal tetap pada jalur yang telah direncanakan dan untuk menghindari bahaya seperti karang atau kapal lain (Wahyudi, 2022). Saat ini, banyak kapal menggunakan sistem multi-GNSS (*Global Navigation Satellite System*) yang menggabungkan GPS, GLONASS, Galileo, dan BeiDou untuk meningkatkan akurasi. Dengan adanya teknologi ini, navigasi menjadi lebih efisien dan aman.

Gambar 2. 3 GPS (*Global Positioning System*)



Sumber: Wahyudi, 2022

4. Kompas Gyro dan Kompas Magnetik

Kompas gyro menggunakan prinsip giroskopik untuk memberikan arah yang lebih stabil dan tidak terpengaruh medan magnet lokal, berbeda dengan kompas magnetik yang bekerja berdasarkan medan magnet bumi (Rahmatullah & Wibowo, 2021). Dalam kondisi tertentu, terutama saat terjadi kegagalan elektronik atau GPS jammed, kompas magnetik tetap menjadi alat navigasi cadangan yang sangat penting. Keduanya memiliki peran yang

signifikan dalam memastikan arah yang tepat selama pelayaran, terutama dalam situasi di mana alat navigasi elektronik mungkin tidak dapat diandalkan.

Gambar 2. 4 Gyro Kompas



Sumber: Rahmatullah & Wibowo, 2021

5. Binocular

Binocular atau teropong adalah alat optik yang digunakan untuk melihat objek dari jarak jauh dengan memperbesar tampilan objek tersebut menggunakan sistem lensa dan prisma. Alat ini terdiri dari dua tabung optik yang memungkinkan kedua mata melihat secara bersamaan, sehingga memberikan tampilan tiga dimensi yang lebih nyata dan jelas.

Binocular bekerja berdasarkan prinsip pembiasan cahaya, di mana cahaya yang masuk melalui lensa objektif dibelokkan dan diperbesar, lalu diarahkan ke mata pengguna melalui lensa okuler. Alat ini sangat populer digunakan dalam kegiatan seperti pengamatan alam, navigasi laut, kegiatan militer, pertunjukan olahraga, hingga astronomi.

Gambar 2. 5 Binocular



Sumber: Hidayat, dkk (2022)

Kualitas sebuah binocular ditentukan oleh beberapa faktor, seperti perbesaran (*magnification*), diameter lensa objektif, lapisan anti-refleksi pada lensa, serta sistem prisma yang digunakan (misalnya prisma Porro atau prisma roof). Misalnya, binocular dengan spesifikasi 10x50 berarti memiliki kemampuan memperbesar objek hingga 10 kali dan diameter lensa objektif sebesar 50 mm, yang menentukan seberapa banyak cahaya yang bisa ditangkap—penting untuk penglihatan dalam kondisi minim cahaya. Selain itu, desain ergonomis dan ketahanan terhadap air serta kabut menjadi pertimbangan penting, terutama dalam penggunaan luar ruangan. Dengan berbagai keunggulan tersebut, binocular menjadi alat bantu visual yang sangat berguna dalam berbagai bidang.

6. Sound Signaling Apparatus

Dalam kondisi penglihatan terbatas, alat isyarat suara seperti peluit kapal, gong, atau bel sangat penting untuk memberitahu kapal lain tentang keberadaan kita. Sinyal suara ini diatur secara ketat dalam COLREGs, termasuk pola dan interval bunyi yang harus digunakan untuk menyatakan status navigasi kapal (IMO, 2020). Penggunaan alat ini menjadi krusial untuk menghindari kecelakaan di

perairan yang padat atau dalam kondisi cuaca buruk.

7. Integrasi Teknologi dan Kompetensi Manusia

Walaupun teknologi alat navigasi semakin canggih, penggunaannya tetap bergantung pada kompetensi manusia. Seorang perwira jaga harus mampu:

- a. Memahami prinsip kerja setiap alat navigasi.
- b. Mengetahui keterbatasan masing-masing alat.
- c. Menginterpretasikan data dengan benar untuk pengambilan keputusan yang cepat dan tepat.

Tanpa pelatihan yang memadai, data dari alat navigasi bisa disalahartikan, yang justru meningkatkan risiko kecelakaan (Rachmat & Sulaiman, 2022). Oleh karena itu, penting bagi operator kapal untuk menjalani pelatihan reguler, sertifikasi kompetensi alat navigasi, dan melakukan familiarisasi terhadap sistem yang digunakan di kapal masing-masing.

Pedoman dari P2TL (Pedoman Pencegahan Tabrakan Laut) juga menekankan bahwa penggunaan alat navigasi elektronik harus dipadukan dengan observasi visual, pengamatan terus-menerus, serta evaluasi kondisi lingkungan agar keselamatan tetap terjaga optimal. Dengan demikian, kombinasi antara teknologi dan keterampilan manusia menjadi kunci untuk navigasi yang aman dan efektif di lautan.

E. Prosedur Navigasi di Kondisi Visibility Terbatas

Navigasi dalam kondisi visibilitas terbatas merupakan salah satu tantangan terbesar dalam dunia pelayaran. Kondisi ini dapat disebabkan oleh kabut, hujan deras, badai, asap, ataupun kegelapan malam yang ekstrem. Dalam situasi ini, prosedur navigasi khusus wajib diikuti untuk menjaga keselamatan kapal dan mencegah terjadinya tabrakan.

Menurut Ramadhani dan Suryadi (2023), dalam kondisi *visibility* terbatas, seorang navigator tidak boleh hanya mengandalkan penglihatan mata, melainkan harus menggunakan seluruh alat bantu navigasi yang tersedia, mengikuti prosedur keselamatan tambahan, dan meningkatkan tingkat kewaspadaan di anjungan.

Berikut ini adalah prosedur utama yang harus dilakukan:

1. Pengurangan Kecepatan

Kapal harus mengurangi kecepatannya ke tingkat "*safe speed*" sebagaimana diatur dalam COLREGs Rule 19. *Safe speed* adalah kecepatan di mana kapal mampu mengambil tindakan tepat untuk menghindari tabrakan dan dapat berhenti dalam jarak yang sesuai dengan situasi yang dihadapi (IMO, 2020). Mengurangi kecepatan memberikan waktu reaksi tambahan bagi navigator untuk menginterpretasikan data dari radar, AIS, dan alat bantu lainnya.

2. Peningkatan Kesiagaan Jaga Anjungan (*Bridge Watchkeeping*)

P2TL (2022) menegaskan pentingnya memperbanyak jumlah personel lookout di anjungan saat visibilitas terbatas. Setidaknya satu perwira tambahan harus ditempatkan untuk memperkuat pengamatan baik secara visual maupun melalui instrumen. Awak jaga harus fokus pada pendeteksian suara (seperti peluit kapal lain) dan perubahan bunyi mesin yang mungkin menandakan keberadaan kapal lain di dekatnya (Prabowo & Herlina, 2021).

3. Penggunaan Radar dan AIS Secara Intensif

Radar harus dioperasikan dalam mode optimal, dengan pengaturan "*short range*" untuk mendeteksi objek dalam jarak dekat

serta "*long range*" untuk memantau area yang lebih jauh. *Plotting* manual atau ARPA (*Automatic Radar Plotting Aid*) harus dilakukan untuk memprediksi pergerakan kapal lain. AIS juga digunakan untuk mengidentifikasi kapal yang berada di sekitar, dengan memperhatikan informasi seperti posisi, kecepatan, dan arah haluan (Utami & Syahrial, 2023).

4. Penggunaan *Sound Signaling Apparatus*

Sesuai ketentuan Rule 35 COLREGs, kapal harus memberikan sinyal suara secara berkala untuk menginformasikan keberadaannya.

Misalnya, kapal yang sedang melaju di laut harus membunyikan satu suara panjang minimal setiap dua menit (Sutanto & Firmansyah, 2022).

5. Pencatatan Situasi di *Log Book*

Semua perubahan kondisi visibilitas, keputusan navigasi, *manuver* penting, serta penggunaan sound signal harus dicatat di *log book* kapal. Hal ini tidak hanya berguna untuk keperluan dokumentasi operasional, tetapi juga penting jika terjadi insiden untuk keperluan investigasi (Rachmat & Sulaiman, 2022).

6. Pemantauan Terus Menerus terhadap Kecepatan dan Haluan

Setiap perubahan kecil dalam kecepatan atau arah kapal lain yang terdeteksi melalui radar atau AIS harus diwaspadai, karena dalam jarak pandang terbatas, perubahan kecil tersebut dapat dengan cepat berkembang menjadi situasi berbahaya (Wahyudi, 2022).

7. Komunikasi Radio (VHF) Jika Diperlukan

Dalam situasi tertentu, terutama jika kapal terlihat di radar tetapi tidak ada visual *contact*, komunikasi melalui radio VHF dapat digunakan untuk mengonfirmasi niat atau posisi kapal lain. Namun, penggunaannya harus hati-hati untuk menghindari kesalahpahaman (Pandu & Sari, 2023).

Ramadhani dan Suryadi (2023) juga menekankan pentingnya latihan rutin (*drill*) navigasi dalam kondisi penglihatan terbatas. Latihan ini membantu meningkatkan kesiapsiagaan perwira dan awak dalam menghadapi kondisi sesungguhnya di laut.

Dengan menerapkan prosedur-prosedur ini secara disiplin dan konsisten, risiko kecelakaan dalam kondisi visibilitas terbatas dapat ditekan secara signifikan, sejalan dengan prinsip keselamatan pelayaran yang diatur dalam COLREGs dan P2TL.

F. Aturan Terkait Pengamatan Daerah Tampak Terbatas

Pengamatan dalam daerah tampak terbatas (*restricted visibility*) diatur secara ketat dalam hukum maritim internasional maupun nasional untuk mencegah kecelakaan laut. Dalam kondisi di mana penglihatan

alami terganggu, aturan-aturan ini mewajibkan kapten, perwira jaga, dan kru kapal untuk menerapkan tindakan tambahan yang memastikan keselamatan navigasi.

Menurut *International Regulations for Preventing Collisions at Sea* (COLREGs), khususnya dalam Rule 19 tentang *Conduct of Vessels in Restricted Visibility*, kapal diwajibkan untuk berlayar dengan kecepatan aman, mempertahankan pengawasan yang efektif baik dengan penglihatan langsung maupun dengan alat bantu navigasi, serta mengambil tindakan yang tepat berdasarkan evaluasi dari semua informasi yang tersedia (IMO, 2020).

Dalam konteks nasional, Pedoman Pencegahan Tabrakan Laut (P2TL) yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Perhubungan Laut juga menegaskan pentingnya pengamatan intensif dalam kondisi visibilitas terbatas.

P2TL (2022) mengatur bahwa, pengamatan di daerah dengan visibilitas terbatas (*restricted visibility*) menjadi aspek sangat krusial dalam operasi pelayaran, karena menuntut perhatian ekstra terhadap keselamatan navigasi. Untuk itu, ada beberapa aturan resmi internasional dan nasional yang mengatur secara rinci prosedur pengamatan, kecepatan kapal, penggunaan alat bantu, serta pemberian sinyal suara.

Secara global, ketentuan utama yang mengatur pengamatan dalam daerah tampak terbatas terdapat pada:

1. *International Regulations for Preventing Collisions at Sea* (COLREGs), 1972

Dokumen internasional ini, yang disusun oleh *International Maritime Organization* (IMO), menetapkan berbagai aturan, khususnya:

- a. Rule 5 – *Look-out*

Mengharuskan setiap kapal untuk selalu menjaga pengawasan yang efektif dengan menggunakan penglihatan dan pendengaran yang tersedia, serta alat bantu navigasi seperti radar,

untuk dapat sepenuhnya menilai situasi dan risiko tubrukan.
(IMO, 2020)

b. Rule 6 – *Safe Speed*

Setiap kapal harus berlayar dengan kecepatan aman sehingga dapat melakukan manuver yang tepat dan berhenti dalam jarak yang cukup, mempertimbangkan kondisi visibilitas, trafik, kemampuan *manuver* kapal, radar, serta kondisi laut.
(IMO, 2020)

c. Rule 19 – *Conduct of Vessels in Restricted Visibility*

Aturan ini secara khusus mengatur prosedur navigasi dalam kondisi penglihatan terbatas. Di antaranya:

- 1) Setiap kapal harus berlayar dengan kecepatan aman yang memungkinkan untuk menghindari tabrakan.
- 2) Kapal harus menggunakan radar secara tepat untuk mendeteksi kapal lain atau rintangan.
- 3) Apabila terdeteksi adanya risiko tubrukan, kapal harus segera mengambil tindakan yang efektif seperti memperlambat kecepatan, mengubah haluan, atau berhenti.
- 4) Prioritaskan sinyal suara sesuai Rule 35. (IMO, 2020)

d. Rule 35 – *Sound Signals in Restricted Visibility*

Mengatur penggunaan sinyal suara dalam daerah visibilitas terbatas. Beberapa ketentuan di antaranya:

- 1) Kapal yang bergerak harus membunyikan satu ledakan panjang (*prolonged blast*) setiap dua menit.
- 2) Kapal yang berhenti membunyikan dua ledakan pendek diikuti satu ledakan panjang.
- 3) Kapal yang sedang melaksanakan pekerjaan terbatas (*restricted in ability to maneuver*) harus membunyikan satu ledakan panjang diikuti dua pendek. (IMO, 2020)

2. Pedoman Pencegahan Tabrakan Laut (P2TL) – Kementerian Perhubungan RI

Pemerintah Indonesia juga menetapkan regulasi nasional untuk

mendukung keselamatan di laut, salah satunya melalui Pedoman Pencegahan Tabrakan Laut (P2TL). Dalam navigasi laut, menjaga pengamatan (*look-out*) secara efektif sangat penting, terutama dalam kondisi penglihatan terbatas. Aturan-aturan internasional dan nasional mengatur secara rinci tentang tindakan yang harus dilakukan kapal agar mengurangi risiko kecelakaan. Peraturan ini merinci tanggung jawab kapal dalam pengamatan, kecepatan, penggunaan radar, sinyal suara, dan penggunaan lampu navigasi.

P2TL memuat ketentuan tambahan, di antaranya:

a. Aturan 5 P2TL – Pengamatan (*Look-out*)

Berdasarkan Pedoman Pencegahan Tabrakan Laut (P2TL) yang diterbitkan oleh Kementerian Perhubungan (2022), Aturan 5 menetapkan bahwa:

"Setiap kapal harus senantiasa melakukan pengamatan yang layak, baik dengan penglihatan dan pendengaran, maupun dengan semua sarana tersedia yang sesuai dengan keadaan dan suasana yang ada, sehingga dapat membuat penilaian sepenuhnya terhadap situasi dan bahaya tubrukan" (Kementerian Perhubungan, 2022).

Ini berarti awak kapal tidak hanya bergantung pada penglihatan langsung, tetapi juga harus memanfaatkan radar, *Automatic Identification System* (AIS), dan alat bantu navigasi lainnya untuk memastikan deteksi dini terhadap kapal lain atau rintangan.

b. Aturan 19 P2TL – Sikap Kapal dalam Penglihatan Terbatas

Aturan 19 P2TL, yang setara dengan Rule 19 dalam COLREGs 1972, mengatur lebih spesifik tentang tindakan kapal dalam kondisi penglihatan terbatas:

1) Lingkup aturan

Aturan ini berlaku bagi kapal-kapal yang tidak saling melihat secara visual saat bernavigasi di daerah dengan

penglihatan terbatas.

2) Kecepatan aman

Setiap kapal diwajibkan bergerak dengan kecepatan aman yang disesuaikan dengan kondisi penglihatan. Khusus untuk kapal bermesin, mesin harus siap sewaktu-waktu untuk manuver cepat.

3) Kewaspadaan tambahan

Kapal harus memperhatikan secara seksama kondisi penglihatan terbatas dalam memenuhi semua ketentuan navigasi, termasuk penggunaan radar dan alat bantu navigasi lainnya.

4) Deteksi radar

Bila kapal hanya mendeteksi keberadaan kapal lain melalui radar, maka harus segera melakukan penilaian apakah terdapat risiko tubrukan. Tindakan penghindaran berupa perubahan haluan harus dilakukan dengan hati-hati, dengan ketentuan:

- a) Menghindari perubahan haluan ke kiri terhadap kapal di depan kecuali dalam kondisi tertentu.
- b) Menghindari perubahan haluan ke arah kapal yang terdeteksi tepat melintang atau di belakang melintang.

5) Tindakan berdasarkan sinyal kabut

Jika sebuah kapal mendengar sinyal kabut dari kapal lain di depannya, dan terdapat risiko tabrakan, maka kapal tersebut harus mengurangi kecepatan seminimal mungkin, atau jika perlu menghentikan gerak sama sekali hingga bahaya berlalu.

Semua prosedur ini bertujuan agar kapal dapat melakukan penilaian situasi dan menghindari kecelakaan secara efektif dalam jarak pandang terbatas (Kementerian Perhubungan, 2022).

c. Aturan 22 P2TL – Jarak Tampak Lampu-Lampu (*Visibility of Lights*)

Selain pengamatan visual dan pendengaran, penggunaan lampu navigasi dalam penglihatan terbatas juga diatur dalam

Aturan 22 P2TL:

- 1) Untuk kapal dengan panjang ≥ 50 meter:
 - a) Lampu tiang: 6 mil
 - b) Lampu lambung: 2 mil
 - c) Lampu buritan: 3 mil
 - d) Lampu tunda: 3 mil
 - e) Lampu keliling (putih, merah, hijau, kuning): 3 mil
- 2) Untuk kapal panjang 12–50 meter:
 - a) Lampu tiang: 5 mil (jika panjang kapal < 20 meter cukup 3 mil)
 - b) Lampu lambung: 2 mil
 - c) Lampu buritan: 2 mil
 - d) Lampu tunda: 2 mil
 - e) Lampu keliling: 2 mil
- 3) Untuk kapal panjang < 12 meter:
 - a) Lampu tiang: 2 mil
 - b) Lampu lambung: 1 mil
 - c) Lampu buritan: 2 mil
 - d) Lampu tunda: 2 mil
 - e) Lampu keliling: 2 mil
- 4) Untuk kapal atau benda terbenam dan tidak kelihatan jelas:
 - a) Lampu keliling putih: 3 mil.

Catatan: Definisi "tampak" dalam konteks ini adalah pada malam gelap dan cuaca terang, artinya lampu tersebut harus cukup kuat untuk terlihat dari jarak minimum yang ditentukan dalam kondisi ideal (Kementerian Perhubungan,

2022).

d. Konsekuensi Hukum atas Pelanggaran

Apabila kapal tidak memenuhi ketentuan pengamatan di atas, konsekuensi serius dapat terjadi:

- 1) Pencabutan sertifikat keselamatan kapal.
- 2) Sanksi terhadap nakhoda dan perwira jaga.
- 3) Tanggung jawab perdata dan pidana dalam kasus kecelakaan laut.
- 4) Reputasi buruk perusahaan pelayaran.

Oleh sebab itu, memahami dan menerapkan Aturan 5, 19, dan 22 dengan benar adalah kewajiban hukum dan profesional bagi semua insan pelayaran.

3. Aturan Teknis Tambahan Berdasarkan Best Practice

Menurut Rachmat dan Sulaiman (2022), dalam implementasi di lapangan, beberapa prosedur tambahan sering kali diberlakukan:

- a. Radar Plotting Manual (*Manual Radar Plotting Aid – MRPA*) dilakukan setiap ada kontak baru di radar.
- b. Pengaturan Alat Navigasi seperti mengatur radar ke mode *short range* dan *long range* untuk memonitor baik area sekitar maupun area yang lebih jauh.
- c. Pengaturan Jaga Navigasi, misalnya menerapkan "*enhanced bridge watch*" di mana tiga orang perwira secara bergantian melakukan jaga di anjungan.
- d. Penggunaan Sinyal Bunyi Tambahan, seperti denting lonceng kapal untuk kapal berlabuh.

Penerapan aturan ini tidak hanya dimaksudkan untuk kepatuhan hukum, tetapi lebih jauh untuk memastikan bahwa kapal dapat segera mendeteksi, menghindari, atau menanggapi bahaya dengan tepat dan menghindari kecelakaan fatal.

4. Konsekuensi Pelanggaran Aturan

Dalam ketentuan hukum laut internasional maupun nasional, pelanggaran terhadap aturan pengamatan di kondisi terbatas dapat mengakibatkan:

- a. Sanksi administrasi terhadap kapal dan perusahaan pelayaran (seperti pencabutan sertifikat ISM Code).
- b. Pertanggungjawaban hukum terhadap nakhoda dan perwira kapal.
- c. Denda finansial yang besar.
- d. Gugatan kerugian akibat kecelakaan laut.

Karena itu, disiplin dalam mengikuti semua ketentuan ini menjadi syarat mutlak bagi semua awak kapal.

G. Penyebab Pengamatan Tampak Terbatas

Pengamatan yang efektif merupakan kunci utama dalam menjaga keselamatan navigasi, terutama di daerah dengan penglihatan terbatas. Namun, dalam praktiknya, terdapat berbagai faktor yang menyebabkan penurunan kualitas pengamatan sehingga meningkatkan risiko kecelakaan. Faktor-faktor ini dapat dikelompokkan menjadi faktor lingkungan, faktor manusia, faktor teknis, serta faktor prosedural. Memahami setiap faktor ini sangat penting untuk mengembangkan strategi mitigasi yang efektif.

1. Faktor Lingkungan

Lingkungan eksternal sangat mempengaruhi kemampuan pengamatan seorang navigator. Beberapa kondisi yang berkontribusi terhadap penurunan visibilitas adalah:

a. Kabut Tebal

Kabut dapat membatasi jarak pandang secara drastis hingga kurang dari 0,5 mil laut, membuat objek lain sulit terdeteksi (Sutrisno & Prakoso, 2021). Dalam kondisi ini, navigasi menjadi sangat berisiko, karena kapal lain, rintangan, atau tanda navigasi mungkin tidak terlihat hingga sangat dekat.

b. Hujan Lebat

Curah hujan tinggi memperburuk visibilitas, terutama di

malam hari atau saat pencahayaan minim. Hujan lebat tidak hanya mengurangi jarak pandang tetapi juga dapat menyebabkan refleksi cahaya yang mengganggu penglihatan navigator.

c. Badai atau Angin Kencang

Selain menimbulkan gelombang besar, badai juga membawa hujan horizontal dan kabut air, yang mengaburkan pandangan. Dalam kondisi ini, pergerakan kapal menjadi lebih sulit untuk dikendalikan, dan risiko tabrakan meningkat.

d. Asap Kebakaran Hutan

Di beberapa perairan tropis, seperti Indonesia, asap dari kebakaran lahan dapat menyebabkan jarak pandang turun drastis (Direktorat Jenderal Perhubungan Laut, 2022). Asap ini dapat menyebar dengan cepat dan mengubah kondisi navigasi dalam waktu singkat.

e. Kegelapan Malam

Pada malam tanpa pencahayaan alami (bulan, bintang) atau buatan, visibilitas sangat terbatas dan memerlukan perhatian ekstra terhadap penggunaan radar dan AIS. Dalam kegelapan, objek yang tidak diterangi dapat menjadi sangat sulit untuk dideteksi, sehingga meningkatkan risiko kecelakaan.

Gambar 2. 6 Penurunan Visabilitas akibat Kabut



Sumber: DJPL, (2022)

2. Faktor Manusia

Unsur manusia (*human factor*) sering menjadi penyebab utama penurunan efektivitas pengamatan, antara lain:

a. Kelelahan (*Fatigue*)

Navigator yang lelah atau kurang tidur memiliki tingkat kewaspadaan menurun dan waktu reaksi lebih lambat (Ramadhani & Suryadi, 2023). Kelelahan dapat mengakibatkan kesalahan dalam pengambilan keputusan dan mengurangi kemampuan untuk merespons situasi darurat.

b. Kurangnya Pelatihan

Awak kapal yang tidak terlatih secara memadai dalam penggunaan radar, AIS, atau teknik *lookout* malam cenderung tidak efektif dalam mendeteksi bahaya. Pelatihan yang tidak memadai dapat menyebabkan kebingungan dalam situasi kritis, di mana setiap detik sangat berharga.

c. Kurangnya Konsentrasi

Distraksi di anjungan, seperti penggunaan perangkat elektronik pribadi atau percakapan non-operasional, dapat mengurangi efektivitas *lookout*. Ketidakfokusan ini dapat menyebabkan navigator melewati tanda-tanda bahaya yang penting.

d. *Over-reliance* pada Alat Navigasi

Ketergantungan berlebihan pada radar dan AIS tanpa verifikasi visual dapat menyebabkan kesalahan dalam pengambilan keputusan. Meskipun alat-alat ini sangat berguna, mereka tidak dapat menggantikan pengamatan manusia yang cermat.

3. Faktor Teknis

Kondisi teknis alat bantu navigasi turut memengaruhi kemampuan pengamatan:

a. Kerusakan Radar atau AIS

Alat navigasi yang rusak atau tidak dikalibrasi dengan benar dapat memberikan informasi yang salah atau terlambat. Kerusakan ini dapat mengakibatkan situasi berbahaya yang tidak terdeteksi.

b. Pengaturan Radar yang Tidak Optimal

Pengaturan gain, sea clutter, atau rain clutter yang kurang tepat menyebabkan objek kecil atau lambat sulit terdeteksi. Pengaturan yang tidak tepat dapat mengakibatkan hilangnya informasi penting yang diperlukan untuk navigasi yang aman.

c. Penerangan Kapal yang Tidak Memadai

Lampu navigasi yang redup, rusak, atau tidak sesuai standar jarak tampak (sebagaimana diatur dalam COLREGs Aturan 22) membuat kapal sulit terlihat oleh kapal lain. Penerangan yang memadai sangat penting untuk memastikan visibilitas kapal di malam hari atau dalam kondisi cuaca buruk.

4. Faktor Prosedural

Kegagalan dalam mengikuti prosedur navigasi dalam kondisi penglihatan terbatas juga memperburuk situasi:

a. Tidak Mengurangi Kecepatan

Sesuai dengan COLREGs Rule 19, kapal harus mengurangi kecepatan hingga level aman. Ketidakpatuhan terhadap ini membuat waktu reaksi untuk menghindari tabrakan sangat terbatas (IMO, 2020). Kecepatan yang berlebihan dalam kondisi visibilitas rendah dapat mengakibatkan situasi berbahaya yang tidak terduga.

b. Tidak Menempatkan Tambahan *Lookout*

Pada kondisi terbatas, tambahan *lookout* diperlukan. Kelalaian dalam menambah personel observasi meningkatkan risiko tidak terdeteksinya bahaya. Penempatan *lookout* tambahan dapat memberikan lapisan keamanan ekstra dan meningkatkan peluang untuk mendeteksi objek atau kapal lain lebih awal.

c. Penggunaan Sinyal Kabut yang Tidak Sesuai

Aturan COLREGs mengharuskan kapal untuk membunyikan

isyarat suara tertentu dalam kondisi terbatas. Kegagalan dalam melakukan ini menyebabkan kapal lain tidak mengetahui keberadaan kita (P2TL, 2020). Sinyal kabut yang tepat sangat penting untuk komunikasi antar kapal dan untuk menghindari kecelakaan.

Penurunan efektivitas pengamatan dalam daerah tampak terbatas disebabkan oleh kombinasi faktor lingkungan, manusia, teknis, dan prosedural. Untuk mengurangi risiko kecelakaan, perlu dilakukan peningkatan pelatihan, perawatan alat bantu navigasi secara berkala, disiplin prosedural di anjungan, serta adaptasi terhadap perubahan kondisi lingkungan secara aktif.

Pemahaman yang komprehensif terhadap faktor-faktor penyebab ini menjadi landasan utama dalam membangun sistem navigasi yang aman dan efektif di perairan dengan visibilitas rendah. Dengan mengidentifikasi dan mengatasi setiap faktor, kita dapat meningkatkan keselamatan pelayaran dan mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan di laut.

H. Penelitian Terdahulu

Dalam mendukung analisis terkait navigasi dalam kondisi penglihatan terbatas, terdapat berbagai penelitian terdahulu baik dari jurnal nasional, buku referensi maritim, maupun skripsi yang mengkaji topik serupa. Penelitian-penelitian ini memberikan dasar teoritis dan empiris yang penting, terutama dalam memahami faktor risiko, metode mitigasi, penggunaan alat navigasi, serta penerapan peraturan navigasi internasional.

1. Penelitian oleh Hidayat dan Nurdin (2022)

Dalam penelitian berjudul “Analisis Kecelakaan Laut Akibat Penglihatan Terbatas di Perairan Selat Sunda” yang diterbitkan di Jurnal Transportasi Laut Indonesia, Hidayat dan Nurdin (2022) menyoroti bahwa lebih dari 30% kecelakaan kapal yang terjadi di Selat Sunda selama 2017–2021 disebabkan oleh kegagalan dalam melakukan lookout secara efektif di kondisi penglihatan terbatas.

Mereka menekankan pentingnya kombinasi antara lookout visual, pendengaran aktif, serta penggunaan radar dan *Automatic Identification System* (AIS). Penelitian ini menunjukkan bahwa kurangnya kesiapsiagaan kru dan kecepatan kapal yang tidak dikurangi dalam kabut menjadi faktor utama kecelakaan.

Temuan penting: Perlunya prosedur operasional standar (SOP) khusus navigasi dalam visibilitas rendah, dan pelatihan berulang bagi nakhoda serta perwira jaga.

2. Penelitian oleh Ramadhani dan Suryadi (2023)

Ramadhani dan Suryadi (2023) dalam jurnal *Teknologi Transportasi Laut* membahas tentang "Optimalisasi Penggunaan Radar dan AIS dalam Navigasi Kapal Dagang". Penelitian ini fokus pada efektivitas penggunaan alat navigasi elektronik dalam kondisi penglihatan terbatas. Studi ini membuktikan bahwa kapal yang mengintegrasikan pemantauan radar dengan analisa AIS secara aktif memiliki tingkat deteksi objek 35% lebih cepat dibandingkan kapal yang hanya mengandalkan radar biasa.

Temuan penting: Implementasi prosedur "radar plotting manual" diikuti pembacaan CPA (*Closest Point of Approach*) dan TCPA (*Time to Closest Point of Approach*) secara berkala dapat mengurangi risiko tubrukan hingga 40% di area penglihatan terbatas.

3. Studi oleh Sutrisno dan Prakoso (2021)

Dalam bukunya "Navigasi Kapal dalam Berbagai Kondisi Cuaca", Sutrisno dan Prakoso (2021) menguraikan tentang tantangan utama yang dihadapi kapal ketika berlayar dalam kabut tebal, badai, atau hujan lebat. Buku ini menjelaskan bahwa di bawah kondisi penglihatan terbatas, kesalahan persepsi jarak dan arah gerak kapal lain sangat sering terjadi, terutama jika hanya mengandalkan visual. Mereka mengkaji pentingnya kecepatan aman (*safe speed*) dan disiplin terhadap Aturan 5 dan 19 dari COLREGs serta P2TL Indonesia.

Temuan penting: Kesadaran situasional (*situational awareness*)

harus dibangun secara aktif melalui kombinasi sensor manual (mata dan telinga) dan alat bantu navigasi modern.

4. Penelitian oleh Pratama (2022)

Pratama (2022) dalam skripsinya di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar berjudul “Evaluasi Kepatuhan Terhadap COLREGs Aturan 19 pada Kapal Niaga di Perairan Padat”, menemukan bahwa hanya 68% kapal di area penelitian benar-benar menurunkan kecepatan secara signifikan saat menghadapi kabut atau hujan deras. Sisanya cenderung mempertahankan kecepatan normal demi mengejar target waktu pelabuhan, yang secara langsung meningkatkan risiko tubrukan. Temuan penting: Kepatuhan terhadap prosedur pengurangan kecepatan dan penggunaan isyarat suara kabut belum maksimal di lingkungan pelayaran Indonesia, khususnya pada kapal-kapal berbendera lokal.

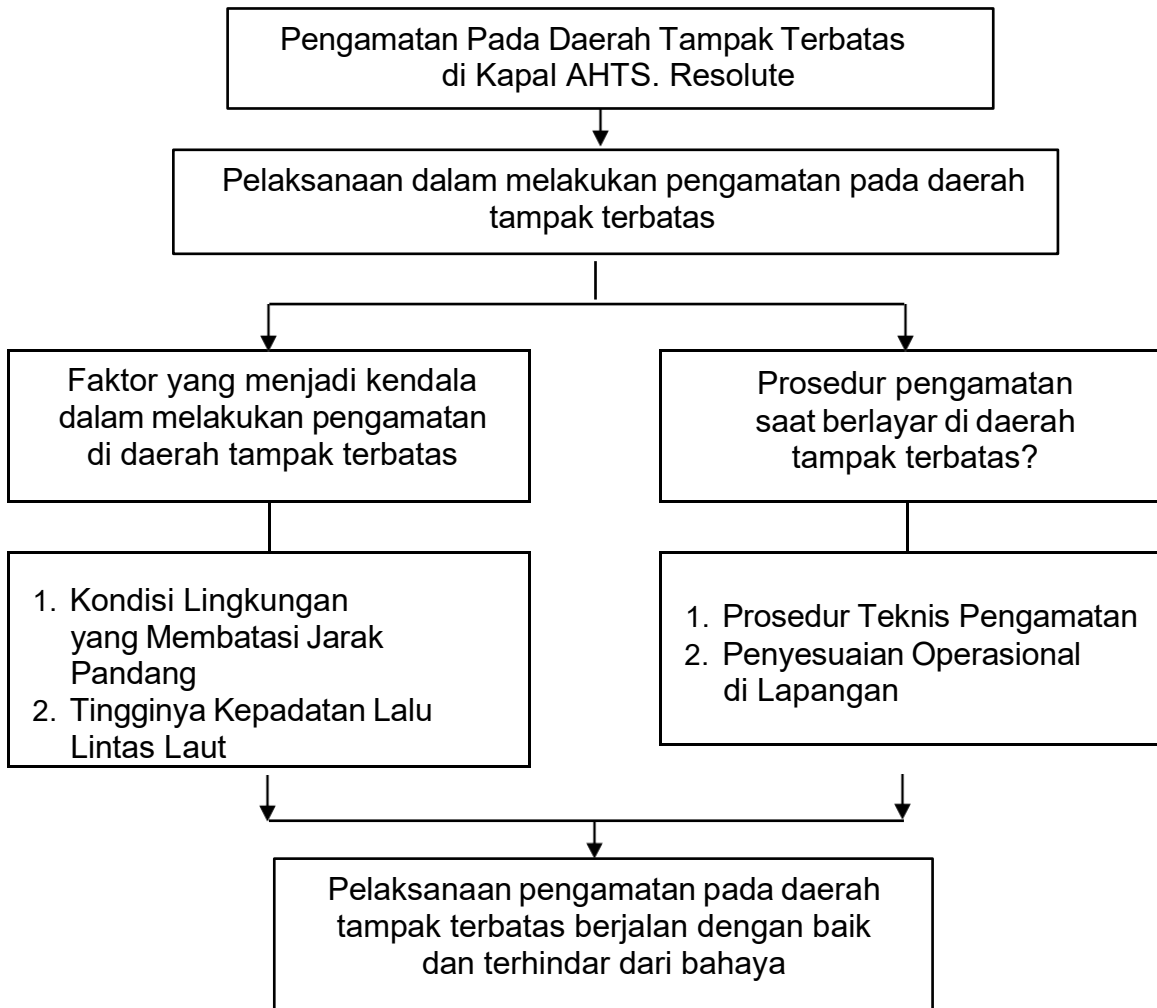
5. Studi dari Direktorat Jenderal Perhubungan Laut (2022)

Direktorat Jenderal Perhubungan Laut melalui Laporan Evaluasi Insiden Pelayaran Nasional 2022 mencatat bahwa penglihatan terbatas merupakan penyebab nomor dua terbesar kecelakaan kapal setelah faktor *human error*. Laporan ini menekankan bahwa instruksi lookout ganda saat penglihatan terbatas serta pelatihan penggunaan alat-alat navigasi modern seperti AIS dapat menurunkan angka kecelakaan hingga 20%.

Temuan penting: Perlu adanya regulasi tambahan mengenai simulasi rutin navigasi dalam penglihatan terbatas bagi perwira kapal sebagai bagian dari standard kompetensi minimal.

I. Kerangka Pikir

Gambar 2. 7 Kerangka Pikir Penelitian



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian deskriptif kualitatif bertujuan untuk menggambarkan atau mendeskripsikan fenomena yang ada di lapangan, tanpa memberikan perlakuan atau intervensi terhadap fenomena yang diteliti. Penelitian ini lebih berfokus pada pengamatan terhadap fenomena yang terjadi secara alami di lapangan, dalam hal ini terkait dengan pengamatan pada daerah tampak terbatas di kapal AHTS. Resolute. Pendekatan kualitatif dipilih karena penelitian ini berusaha menggali informasi secara mendalam mengenai prosedur pengamatan, kendala yang dihadapi, serta teknik dan alat yang digunakan oleh awak kapal dalam situasi penglihatan terbatas.

Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan bagaimana perwira jaga dan awak kapal lainnya mengelola pengamatan dalam kondisi visibilitas terbatas, serta faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi pengamatan tersebut. Peneliti juga berupaya untuk memahami bagaimana prosedur navigasi diterapkan dan bagaimana alat bantu navigasi dimanfaatkan dalam menjaga keselamatan pelayaran di perairan yang sibuk dan dengan visibilitas rendah.

B. Definisi Operasional Variabel

Untuk memastikan pemahaman yang jelas mengenai variabel yang diamati dalam penelitian ini, berikut adalah definisi operasional dari beberapa variabel utama yang digunakan dalam penelitian:

1. Pengamatan

Pengamatan dalam konteks penelitian ini didefinisikan sebagai kegiatan yang dilakukan oleh perwira jaga dan awak kapal untuk memantau dan menilai keadaan sekitar kapal, baik secara visual maupun dengan bantuan alat navigasi. Pengamatan ini melibatkan penggunaan indera manusia, seperti penglihatan dan pendengaran,

serta alat bantu navigasi seperti radar, AIS dan kamera CCTV untuk mendeteksi adanya bahaya, kapal lain, rintangan, atau perubahan kondisi yang dapat memengaruhi perjalanan kapal. Proses pengamatan ini juga mencakup tindakan pencegahan atau respons yang diambil berdasarkan informasi yang diperoleh selama pengamatan.

2. Daerah Tampak Terbatas

Daerah tampak terbatas adalah area di sekitar kapal yang tidak dapat dilihat secara langsung dari anjungan kapal, baik karena adanya hambatan fisik seperti struktur kapal (misalnya, *crane*, sekoci, atau superstruktur kapal) atau karena faktor lingkungan seperti kabut, hujan lebat, atau kondisi malam hari. Keberadaan daerah tampak terbatas ini menjadi penting karena meningkatkan potensi risiko kecelakaan atau tabrakan kapal jika tidak ada upaya yang tepat untuk mengamati dan memantau daerah tersebut.

3. Visibilitas Terbatas

Visibilitas terbatas adalah kondisi di mana jarak pandang terhadap objek di sekitar kapal terganggu atau terhalang, biasanya disebabkan oleh cuaca buruk, seperti kabut tebal, hujan lebat, atau badai pasir. Visibilitas terbatas mempengaruhi kemampuan pengamatan awak kapal dalam mendeteksi kapal lain atau bahaya navigasi, sehingga meningkatkan risiko kecelakaan jika tidak ditangani dengan prosedur navigasi yang tepat.

C. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui berbagai teknik, baik yang bersifat observasional maupun pengecekan langsung dengan pihak terkait di kapal AHTS. Resolute. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Observasi Partisipatif

Observasi partisipatif dilakukan dengan cara peneliti bergabung dalam aktivitas kapal, mengamati secara langsung pengamatan dan

prosedur yang diterapkan oleh awak kapal dalam situasi penglihatan terbatas. Observasi ini dilakukan selama pelayaran kapal AHTS. Resolute dari Penang menuju Pasir Gudang, Malaysia, pada tanggal 3 Oktober 2024. Peneliti mencatat kegiatan yang dilakukan perwira jaga dan lookout dalam menjalankan prosedur navigasi dan pengamatan daerah tampak terbatas. Observasi ini juga mencakup pengamatan terhadap penggunaan alat bantu navigasi dan respons terhadap situasi yang dihadapi di lapangan.

2. Dokumentasi

Dokumentasi juga menjadi teknik pengumpulan data yang penting dalam penelitian ini. Peneliti mengumpulkan data dari berbagai catatan yang ada di kapal, seperti *bridge logbook*, radar plot, catatan *lookout*, dan dokumen prosedur operasional standar (SOP). Dokumentasi ini memberikan gambaran objektif tentang prosedur yang diterapkan dalam navigasi, serta catatan tentang kejadian-kejadian yang terjadi selama pelayaran di daerah tampak terbatas.

D. Teknik Analisis Data

Setelah data terkumpul, langkah selanjutnya adalah menganalisis data untuk memperoleh temuan yang relevan dengan tujuan penelitian. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kualitatif, yang terdiri dari beberapa tahapan berikut:

1. Reduksi Data

Reduksi data merupakan proses pemilahan dan penyederhanaan data yang diperoleh dari hasil observasi dan dokumentasi. Data yang tidak relevan dengan fokus penelitian akan disaring, sementara data yang penting akan diorganisir untuk memudahkan analisis lebih lanjut. Reduksi data bertujuan untuk menyaring informasi yang berkaitan langsung dengan prosedur pengamatan dan hambatan yang dihadapi awak kapal di daerah tampak terbatas.

2. Penyajian Data

Penyajian data dilakukan dengan menyusun hasil analisis data dalam bentuk narasi, tabel, dan diagram yang memudahkan pemahaman terhadap temuan-temuan yang ada. Data disajikan untuk menggambarkan proses-proses pengamatan yang dilakukan oleh awak kapal, kendala yang dihadapi, serta bagaimana prosedur navigasi diterapkan dalam kondisi penglihatan terbatas.

3. Penarikan Kesimpulan

Pada tahap akhir, peneliti menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis data yang telah disajikan. Kesimpulan ini didasarkan pada pola-pola yang ditemukan dalam data, yang berkaitan dengan cara pengamatan dilakukan, hambatan yang dihadapi, serta upaya untuk mengatasi tantangan-tantangan tersebut dalam menjaga keselamatan pelayaran. Kesimpulan ini akan mengarah pada rekomendasi bagi praktik pengamatan dan prosedur navigasi yang lebih baik di masa mendatang.