

LAPORAN TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN

**OPTIMALISASI OLAH GERAK KAPAL
DI ALUR PELAYARAN SEMPIT GUNA MENEKAN
PERSENTASE KECELAKAAN KAPAL**



RENO ADITYA HENDRIANTORO
NIT. 22.36308.2.070

disusun sebagai salah satu syarat
menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA OPERASI KAPAL
TAHUN 2026

LAPORAN TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN

**OPTIMALISASI OLAH GERAK KAPAL
DI ALUR PELAYARAN SEMPIT GUNA MENEKAN
PERSENTASE KECELAKAAN KAPAL**



RENO ADITYA HENDRIANTORO
NIT. 22.36308.2.070

disusun sebagai salah satu syarat
menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA OPERASI KAPAL
TAHUN 2026

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RENO ADITYA HENDRIANTORO

Nomor Induk Taruna : 22.36308.2.070

Program Studi : Sarjana Terapan Rekaya Teknologi Kapal

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya tulis dengan judul:

OPTIMALISASI OLAH GERAK KAPAL DI ALUR PELAYARAN

SEMPIT GUNA MENEKAN PERSENTASE KECELAKAAN KAPAL

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

SURABAYA, 11 JUNI 2026

A handwritten signature in black ink is written over a yellow 1000 Rupiah postage stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '1000', 'METERAI TEMPEL', and 'C9AMX124186840'.

RENO ADITYA HENDRIANTORO

ABSTRAK

RENO ADITYA HENRIANTORO, Optimalisasi Olah Gerak Di Alur Pelayaran Sempit Guna Menekan Presentasi Kecelakaan Kapal. Dibimbing oleh Capt. Firdaus Sitepu, S.St., M.Si., M.Mar Dan Ibu Dian Junita Arisusanty, S.St., M.M.

Alur pelayaran sempit merupakan salah satu area yang rawan kecelakaan kapal karena keterbatasan ruang gerak dan tingginya tingkat risiko navigasi. Kecelakaan kapal di alur pelayaran sempit masih sering terjadi, dan hal ini dapat membahayakan keselamatan jiwa dan harta benda. Faktor-faktor yang dapat meningkatkan persentase kecelakaan kapal di alur pelayaran sempit Amamapare antara lain faktor manusia, faktor teknis (kecepatan aman), dan faktor lingkungan. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif dengan teknik pengumpulan data melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi. Data primer dikumpulkan dari Master/nahkoda, Second Officer, dan perwira jaga, sedangkan data sekunder diperoleh dari buku-buku pelajaran, IMO Publication, dan buku lain yang relevan. Teknik analisis data yang digunakan adalah reduksi data dan penyajian data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa faktor yang dapat meningkatkan presentasi kecelakaan kapal di alur pelayaran sempit Amamapare, yaitu faktor manusia, faktor teknis (kecepatan aman), dan faktor lingkungan

Kata kunci: Olah Gerak, Alur Pelayaran Sempit, Kecelakaan Kapal

ABSTRACT

RENO ADITYA HENRIANTORO, Optimalisasi Olah Gerak Di Alur Pelayaran Sempit Guna Menekan Presentasi Kecelakaan Kapal. Dibimbing oleh Capt. Firdaus Sitepu, S.St., M.Si., M. Mar Dan Ibu Dian Junita Arisusanty, S.St., M.M.

Narrow shipping lanes are one of the areas prone to ship accidents due to limited space and high levels of navigation risk. Ship accidents in Amamapare narrow shipping lanes still occur frequently, and this can endanger the safety of life and property. Factors that can increase the percentage of ship accidents in narrow shipping lanes include human factors, technical factors (safe speed), and environmental factors. The research method used is qualitative with data collection techniques through interviews, observation, and documentation. Primary data was collected from the Master/captain, Second Officer, and watch officers, while secondary data was obtained from textbooks, IMO Publications, and other relevant books. Data analysis techniques used are data reduction and data presentation. The results of the study indicate that there are several factors that can increase the percentage of ship accidents in Amamapare narrow shipping lanes, namely human factors, technical factors (safe speed), and environmental factors.

Keywords: *Maneuvering, Narrow Channel, Ship Accident*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang dengan memberikan ridhonya, dengan kesempatan ini penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah terapan dengan judul :

“OPTIMALISASI OLAH GERAK KAPAL DI ALUR PELAYARAN SEMPIT GUNA MENEKAN PERSENTASE KECELAKAAN KAPAL”

Untuk menyelesaikan studi pendidikan program Diploma IV salah satu syarat yang di lakukan oleh Taruna adalah penyusunan proposal karya ilmiah terapan yang berguna sebagai pembekalan Taruna dalam menjalani Praktek Laut di atas kapal. Dalam kesempatan yang telah diberikan ini, saya menyampaikan terima kasih kepada pihak – pihak yang sudah terlibat dalam penyelesaian proposal penelitian ini, dengan hormat :

1. Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya, Bapak Moejiono, M.T, M.Mar. E. yang telah memberikan pembinaan kepada taruna-taruni Politeknik Pelayaran Surabaya.
2. Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Operasi Kapal, Capt I’ie Suwondo, S.Si.T., M.MAR yang telah memberikan bimbingan kepada taruna-taruni Politeknik Pelayaran Surabaya.
3. Pembibing I, Capt. Firdaus Sitepu, S.St., M.Si., M.Mar, SDA yang telah memberikan masukan dan arahan tentang isi dari materi proposal karya ilmiah terapan kepada penulis.
4. Pembibing II, Ibu Dian Junita Arisusanty, S.ST. yang telah memberikan masukan dan arahan tentang isi dari materi proposal karya ilmiah terapan kepada penulis.
5. Seluruh dosen di Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah mengarahkan penulis.
6. Kedua orang tua saya yang telah mendukung penuh berupa moril maupun material serta do’a dalam penyelesaian proposal karya ilmiah terapan ini.
7. Teman-teman saya yang telah memberikan dukungan serta do’a dan memberikan semangat untuk menyelesaikan proposal karya ilmiah terapan ini.

Akhir kata penulis berharap semoga karya ilmiah terapan ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan bagi penulis khususnya. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memberikan petunjuk dan lindungan dalam melakukan penelitian selanjutnya.

Surabaya, 06 Juni 2024

RENO ADITYA HENDRIANTORO

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	v
PERSETUJUAN UJI KELAYAKAN PROPOSAL TUGAS AKHIR	vi
PERSETUJUAN SEMINAR HASIL TUGAS AKHIR	vii
PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR	viii
PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR	viii
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Review Penelitian Sebelumnya	6
B. Landasan Teori	7
C. Kerangka Pemikiran	19

BAB III METODE PENELITIAN	19
A. Jenis Penelitian.....	19
B. Tempat/Lokasi Dan Waktu Penelitian.....	19
C. Sumber Data Dan Teknik Pengumpulan Data.....	19
D. Teknik Pengumpulan Data.....	20
E. Teknik Analisis Data	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	24
B. Hasil Penelitian	26
C. Pembahasan.....	37
BAB V PENUTUP	53
A. Kesimpulan.....	53
B. Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Review Penelitian Sebelumnya.....	6
Tabel 4. 1: Karakteristik Umum Alur Pelayaran Amamapare	26
Tabel 4. 2: Data Parameter Utama Pemantauan Alat Navigasi	27
Tabel 4. 3: Hasil Wawancara dengan Chief Officer	28
Tabel 4. 4: Regulasi Internasional Terkait Navigasi di Alur Sempit	29
Tabel 4. 5: Hubungan Kecepatan, Pasang-Surut, dan UKC	30
Tabel 4. 6: Aktivasi Alat Navigasi pada Setiap Transit	31
Tabel 4. 7: Evaluasi Kepatuhan Praktik terhadap Regulasi	32
Tabel 4. 8: Peran Chief Officer dalam Keputusan Navigasi	33
Tabel 4. 9: Identifikasi Risiko & Frekuensi Kejadian.....	33
Tabel 4. 10: Rekomendasi Optimalisasi Keselamatan	35
Tabel 4. 11: Triangulasi – Posisi Kapal di Alur Sempit	35
Tabel 4. 12: Triangulasi – Kecepatan dan Pemantauan Alat Navigasi	36
Tabel 4. 13: Triangulasi – Overtaking & Crossing di Alur.....	37
Tabel 4. 14: Triangulasi – Perencanaan Rute & Pasang-Surut	37
Tabel 4. 15: Faktor-Faktor yang Mengoptimalkan Olah Gerak Kapal	39
Tabel 4. 16: Penentuan Kecepatan Optimal Berdasarkan Kondisi	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Pikir Penelitian.....	19
Gambar 4. 1 MV. Meratus Dili	24
Gambar 4. 2 Alur Pelayaran Keluar-Masuk Amamapare	25
Gambar 4. 3 RADAR.....	40
Gambar 4. 4 ECDIS	41
Gambar 4. 5 Posisi Kapal Pada Narrow Channel	43
Gambar 4. 6 Passage Plan	45
Gambar 4. 7 VHF Channel 12.....	48
Gambar 4. 8 Tabel Pasang Surut.....	51

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara maritim karena sebagian besar wilayahnya berupa perairan. Total luas wilayah Indonesia mencapai 5.180.053 km², yang terdiri dari 1.922.570 km² daratan dan 3.257.483 km² lautan. Dari data tersebut terlihat bahwa sekitar dua pertiga wilayah Indonesia didominasi oleh laut dibandingkan daratan. Secara geografis, Indonesia berada di antara Benua Asia di bagian utara dan Benua Australia di bagian selatan, serta diapit oleh Samudera Hindia di sebelah barat dan Samudera Pasifik di sebelah timur. Letak geografis ini menjadikan Indonesia memiliki posisi yang sangat strategis. Kondisi tersebut mendorong banyak negara menjalin kerja sama perdagangan dengan Indonesia, sehingga Indonesia secara aktif mengeksport berbagai sumber daya alamnya ke negara-negara yang membutuhkan.

Dalam mendukung kegiatan ekspor tersebut, transportasi laut memegang peranan penting sebagai sarana distribusi barang, sumber daya alam, maupun penumpang. Sarana transportasi yang digunakan adalah kapal. Saat ini, kapal telah dilengkapi dengan berbagai instrumen, peralatan navigasi modern, serta mesin penggerak yang canggih. Meskipun demikian, pengoperasian kapal tetap sepenuhnya bergantung pada manusia, sehingga diperlukan keterampilan dan teknik pelayaran yang sesuai dengan aturan yang berlaku. Namun, pada kenyataannya di lapangan, kapal yang berlayar di berbagai wilayah tetap menghadapi potensi risiko kecelakaan.

Secara umum, terdapat tiga faktor utama penyebab kecelakaan, yaitu faktor manusia, faktor teknis, dan faktor alam. Kecelakaan tidak hanya terjadi di laut lepas, tetapi juga kerap terjadi saat kapal memasuki alur pelayaran sempit. Alur pelayaran sempit merupakan jalur perairan dengan ruang gerak terbatas, di mana kapal yang melintas harus berlayar sedekat mungkin dengan batas luar alur di sisi kanan kapal selama masih aman dan memungkinkan untuk dilakukan. Dalam kondisi tersebut, diperlukan kemampuan olah gerak kapal yang baik dan benar sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Olah gerak kapal dapat diartikan sebagai kemampuan mengendalikan kapal, baik dalam keadaan diam maupun bergerak, secara efektif dan efisien dengan memanfaatkan sarana yang tersedia seperti mesin, kemudi, serta peralatan navigasi lainnya. Oleh karena itu, dalam proses memasuki alur pelayaran sempit, dibutuhkan perwira kapal yang memiliki manajemen dan kompetensi yang baik. Pengetahuan dan keterampilan dalam olah gerak kapal harus dipelajari dan dikuasai oleh setiap perwira, khususnya bagi mereka yang bertugas pada kapal-kapal yang sering beroperasi di alur pelayaran sempit maupun daerah sungai..

Menurut data dari Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT), kecelakaan berupa tubrukan dan kandas saat kapal melewati alur pelayaran sempit merupakan salah satu jenis kecelakaan yang paling sering terjadi (KNKT, 2018). Salah satu kasus terjadi pada tanggal 28 Maret 2018, ketika MV. *Tonasa Line XI* yang berlayar dari Pelabuhan Parepare menuju Pelabuhan Samarinda mengalami tabrakan dengan MV. *Calista* di Selat Makassar. Kecelakaan tersebut terjadi di alur pelayaran sempit antara Pulau Padalarang dan Pulau Lae-Lae. Berdasarkan laporan investigasi, penyebab kecelakaan

diduga akibat kesalahan olah gerak MV. *Tonasa Line XI* saat berpapasan dengan MV. *Calista* (KNKT, 2018). Akibat dari kejadian ini, MV. *Tonasa Line XI* mengalami kerusakan pada bagian haluan dan buritan, sedangkan MV. *Calista* mengalami kerusakan pada bagian lambung (KNKT, 2018).

Sebelum kapal memasuki alur pelayaran sempit, perlu dilakukan berbagai persiapan yang matang terhadap seluruh aspek yang dibutuhkan. Persiapan tersebut meliputi kondisi mesin yang harus dalam keadaan prima, peralatan navigasi yang berfungsi dengan baik, serta tidak kalah penting adalah melakukan lima perhitungan terkait pasang surut air. Kesalahan dalam perhitungan tersebut dapat berakibat fatal, seperti kapal kandas maupun terjadinya tubrukan. Oleh karena itu, dalam melaksanakan olah gerak saat melintasi alur pelayaran sempit, harus mengikuti ketentuan dan aturan yang berlaku agar kejadian serupa tidak terulang kembali. Berdasarkan peristiwa tersebut, peneliti kemudian mengangkat sebuah judul penelitian berjudul :
 “OPTIMALISASI OLAH GERAK KAPAL DI ALUR PELAYARAN
 SEMPIT GUNA MENEKAN PRESENTASI KECELAKAAN KAPAL”

B. Rumusan Masalah

Dari penjelasan latar belakang tersebut, dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengoptimalkan olah gerak kapal di alur pelayaran sempit agar aman dan efisien?
2. Bagaimana menentukan kecepatan optimal kapal saat berlayar di alur sempit?

C. Batasan Masalah

1. Penelitian ini difokuskan pada optimalisasi olah gerak kapal saat berlayar di alur pelayaran sempit, dengan tujuan meningkatkan keselamatan dan efisiensi pelayaran serta menekan potensi kecelakaan seperti tubrukan dan kandas.
2. Ruang lingkup penelitian dibatasi pada kegiatan pelayaran di Alur Amamapare sebagai lokasi praktik penulis, tanpa membahas secara mendalam faktor di luar olah gerak kapal seperti kerusakan teknis mesin, alat navigasi, maupun kondisi cuaca ekstrem.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah yang diuraikan maka dalam penelitian ini bertujuan :

1. Untuk menganalisis mengoptimalkan olah gerak kapal di alur pelayaran sempit agar aman dan efisien.
2. Untuk menganalisis kecepatan optimal kapal saat berlayar di alur sempit.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini secara teoritis bertujuan untuk memperluas wawasan serta meningkatkan pengetahuan mengenai pelaksanaan olah gerak kapal yang baik ketika berada di alur pelayaran sempit. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai bahan bacaan dan referensi bagi taruna, pelaut, maupun masyarakat umum.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini secara praktis bertujuan untuk memberikan kontribusi berupa masukan sekaligus meningkatkan kemampuan bagi pihak-pihak yang terlibat di atas kapal dalam melaksanakan olah gerak saat melintasi alur pelayaran sempit.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Review Penelitian Sebelumnya

Tinjauan penelitian merupakan gabungan dari beberapa temuan penelitian sebelumnya, sehingga tinjauan penelitian memuat beberapa penelitian dari beberapa penelitian sebelumnya. Penggunaan gambaran penelitian sangat penting ketika memulai suatu proyek penelitian karena dapat memperhitungkan kesamaan bidang yang digeluti peneliti dengan peneliti sebelumnya. Untuk pengolahannya, penulis menambahkan gambaran umum penelitian sebelumnya

Tabel 2. 1 Review Penelitian Sebelumnya

No.	Penulis	Judul	Hasil
1.	Pengaruh Olah Gerak MV. Sarana Lintas Utama saat memasuki Alur Pelayaran Dangkal dan Sempit	Nursyamsu, Astri Kustina, Asep Darajat /2022	Keterbatasan dalam olah gerak kapal saat memasuki alur Bima menjadi hal yang perlu diperhatikan secara serius. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara ketika kapal melakukan manuver masuk ke alur Bima, terdapat berbagai aspek penting yang harus diperhatikan agar proses olah gerak dapat berlangsung dengan aman. Aspek tersebut meliputi faktor internal maupun eksternal kapal, serta kondisi perairan di alur Bima, seperti kedalaman dan lebar alur, pasang surut, arus, gelombang, serta angin.
2	Analisis Pelaksanaan Olah Gerak Pada Saat Memasuki Alur Pelayaran Sempit di MT . Marlin 8	Rosnani/ 2023	Dalam pelaksanaan olah gerak saat kapal memasuki alur pelayaran sempit, masih ditemukan beberapa penyimpangan sehingga kinerja perwira jaga dalam menjalankan dinas jaga laut belum berjalan secara optimal. Salah satu penyebabnya adalah belum efektifnya komunikasi dan koordinasi antara perwira jaga di bagian dek, yang mengakibatkan terjadinya kesalahpahaman (miss communication). Oleh karena itu, seorang perwira harus memiliki kesiapan dan perhatian penuh ketika kapalnya melintasi alur pelayaran sempit.

No.	Penulis	Judul	Hasil
3	<i>Prosedur dan Mekanisme Olah Gerak Kapal di Alur Pelayaran Sempit (Sungai) di Kapal MT. Layar Arthawibawa</i>	Fahrul, Rozi Budi /2018	Mengemudikan kapal dapat dipahami sebagai proses mengendalikan kapal, baik dalam kondisi diam maupun bergerak, guna mencapai tujuan navigasi yang aman dan efisien dengan memanfaatkan sarana yang tersedia di atas kapal seperti mesin, kemudi, dan perlengkapan lainnya. Pergerakan kapal dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik internal maupun eksternal, di antaranya sistem propulsi, kemudi, bentuk badan kapal di bawah garis air maupun bagian atasnya, kondisi cuaca, draft kapal, serta arus dan pasang surut. Secara umum, teori manuver kapal dapat dipelajari dengan baik apabila memahami faktor-faktor yang memengaruhi gerakan kapal tersebut. Namun demikian, pengalaman praktis dalam pengoperasian kapal memiliki nilai yang sangat tinggi dan berperan penting dalam mendukung kemampuan olah gerak. Oleh karena itu, perpaduan antara pemahaman teori dan pengalaman praktik merupakan hal yang ideal serta perlu dimiliki oleh setiap pelaut.

B. Landasan Teori

1. Optimalisasi

Beberapa pengertian mengenai optimalisasi menurut para ahli dapat dijelaskan sebagai berikut. Menurut Nurrohman (2017), optimalisasi merupakan suatu upaya untuk meningkatkan kinerja baik pada unit kerja maupun individu yang berkaitan dengan kepentingan umum, dengan tujuan mencapai kepuasan serta keberhasilan dalam pelaksanaan suatu kegiatan. Sementara itu, menurut Winardi dalam Bayu (2017), optimalisasi diartikan sebagai ukuran yang mengarah pada tercapainya tujuan. Jika dilihat dari sisi usaha, optimalisasi merupakan upaya untuk memaksimalkan suatu kegiatan

sehingga dapat menghasilkan keuntungan sesuai dengan yang diharapkan atau diinginkan.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat dipahami bahwa optimalisasi hanya dapat tercapai apabila pelaksanaannya dilakukan secara efektif dan efisien. Dalam suatu organisasi, tujuan yang ingin dicapai selalu diarahkan pada hasil yang efektif dan efisien agar memperoleh kondisi yang optimal. Menurut Mohammad Nurul Huda (2018), istilah optimalisasi berasal dari kata “optimal” yang berarti terbaik atau tertinggi. Mengoptimalkan berarti menjadikan sesuatu berada pada kondisi paling baik atau paling tinggi, sedangkan optimalisasi merupakan proses untuk mencapai kondisi tersebut. Dengan kata lain, optimalisasi adalah proses menjadikan sesuatu menjadi yang terbaik.

Dalam konteks ini, optimalisasi dapat diartikan sebagai usaha untuk mencapai hasil terbaik dalam penerapan manajemen sarana dan prasarana pendidikan sesuai dengan tujuan dan rencana yang telah ditetapkan. Konsep optimal juga berkaitan erat dengan kriteria hasil yang diperoleh. Suatu lembaga pendidikan, misalnya sekolah, dapat dikatakan telah mencapai kondisi optimal apabila mampu memperoleh hasil yang maksimal dengan tingkat kerugian yang minimal.

2. Olah Gerak Kapal

a. Pengertian Olah Gerak Kapal

Olah gerak kapal (*ship maneuvering*) merupakan kemampuan kapal untuk mengubah posisi, arah, dan kecepatan secara terkendali guna mencapai tujuan pelayaran dengan aman dan efisien. Menurut

International Maritime Organization (IMO) (2018), olah gerak kapal berkaitan erat dengan aspek keselamatan navigasi, terutama dalam kondisi perairan terbatas seperti alur pelayaran sempit dan pelabuhan. Kemampuan ini tidak hanya bergantung pada pengoperasian sistem kemudi dan mesin penggerak, tetapi juga pada pemahaman terhadap karakteristik kapal serta pengaruh lingkungan sekitar. *International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities* (2020), menjelaskan bahwa olah gerak kapal mencakup pengendalian kapal dengan mempertimbangkan faktor internal seperti tenaga penggerak dan desain lambung, serta faktor eksternal seperti arus, angin, dan kedalaman perairan. Dengan demikian, olah gerak kapal dapat dipahami sebagai suatu keterampilan teknis dan operasional yang memungkinkan kapal bermanuver secara efektif dalam berbagai kondisi pelayaran guna meminimalkan risiko kecelakaan dan meningkatkan efisiensi perjalanan.

b. Prosedur Olah Gerak Kapal

Mengendalikan kapal baik dalam kondisi diam maupun bergerak, bertujuan untuk mencapai pelayaran yang aman dan seefisien mungkin dengan memanfaatkan seluruh sarana yang tersedia di atas kapal, seperti mesin, kemudi, dan peralatan lainnya.

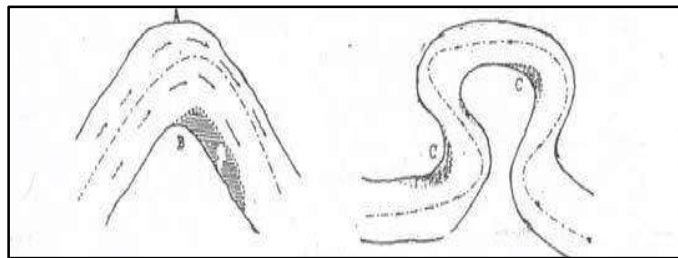
1) Prosedur berlayar di perairan sempit.

Menurut Istopo dalam *Manoeuvre and Maintenance of Ship*, terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan ketika kapal berlayar di perairan sempit, yaitu meliputi kondisi alur pelayaran dan

karakteristik perairan yang dilalui (Istopo, 2017). Hal-hal tersebut antara lain:

- a) Sisi alur yang paling dalam.
- b) Letak tempat dan ambang yang tidak dalam.
- c) Sisi alur yang memiliki arus yang deras.
- d) Dan bagian alur yang lemah arusnya.

Faktor ini harus di ketahui sehubungan dengan keamanan kapal dan Saratnya



Gambar 2.1 Aliran Arus
Sumber: Manoeuvre the ship : 2010

Arus yang ditunjukkan pada Gambar 1 muncul di berbagai lokasi tikungan. Pada area tikungan (A), terjadi turbulensi yang cukup kuat akibat aliran yang datang dan menghantam bagian luar tikungan secara tegak lurus, kemudian bergerak mengikuti dasar hingga menyebabkan bagian tersebut menjadi lebih dalam. Di sisi kiri pusat aliran (B), kecepatan arus meningkat, sehingga material seperti lumpur dan pasir cenderung terbawa dan kemudian mengendap di area tersebut. Proses ini berlangsung terus-menerus dan mengakibatkan terbentuknya pendangkalan (C) secara bertahap dari waktu ke waktu.

Hal ini terlihat jelas pada ilustrasi Gambar 2.1, di mana jika terdapat beberapa tikungan dalam satu kawasan, arus utama akan mengikuti jalur yang tergambar, baik yang ditunjukkan dengan garis penuh maupun putus-putus. Apabila terdapat pertemuan antara dua aliran perairan, maka berpotensi menimbulkan kondisi seperti banjir atau peningkatan debit air di bagian hilir, sebagaimana ditunjukkan pada gambar tersebut. Dalam kondisi tertentu, kapal atau pihak yang berada di lokasi tersebut harus segera meninggalkan area karena risiko yang dapat terjadi sewaktu-waktu.

2) Berlayar di *Narrow channel*

Jika Dalam kegiatan pelayaran di perairan terbatas seperti kanal, sungai, maupun alur sempit, kapal akan mengalami berbagai pengaruh hidrodinamika yang signifikan terhadap keselamatan dan performa navigasi. Fenomena ini menjadi semakin penting seiring dengan meningkatnya ukuran kapal dan keterbatasan kedalaman perairan. Dua fenomena utama yang sering terjadi adalah *squat effect* dan *heel effect*.

Squat effect merupakan fenomena hidrodinamika yang terjadi ketika kapal bergerak di perairan dangkal atau terbatas, yang menyebabkan perubahan distribusi tekanan di sekitar badan kapal. Penurunan tekanan di bawah lambung kapal mengakibatkan kapal mengalami penambahan draft (*sinkage*), sehingga jarak antara lunas kapal dan dasar perairan menjadi lebih kecil dari kondisi statis (Chillece & el Moctar, 2022). Fenomena ini sangat dipengaruhi oleh

kecepatan kapal, kedalaman air, serta kondisi geometri alur pelayaran. Penelitian oleh Fu, Hu, dan Li (2024) menunjukkan bahwa semakin kecil *under keel clearance* dan semakin tinggi kecepatan kapal, maka efek *squat* akan semakin besar dan berpotensi meningkatkan risiko kandas.

Sementara itu, *heel effect* merupakan fenomena kemiringan kapal yang terjadi akibat gaya lateral ketika kapal melakukan manuver, terutama saat berbelok di alur sempit. Dalam kondisi ini, gaya sentrifugal menyebabkan buritan kapal terdorong ke arah luar tikungan, sedangkan haluan cenderung bergerak ke arah dalam. Interaksi antara gaya hidrodinamika dan kondisi perairan dangkal juga dapat memperbesar gaya lateral serta momen putar kapal, sehingga memengaruhi stabilitas dan kendali kapal selama manuver (Feng, Wang, & Zhang, 2025).

- c. Contoh- contoh prosedur olah gerak di alur pelayaran sempit
 - 1) Persiapan kapal saat melakukan olah gerak ketika meninggalkan alur pelayaran sempit :
 - a) Melakukan pemeriksaan terhadap stabilitas kapal atau nilai GM.
 - b) Mengecek serta mencatat draft kapal ke dalam buku catatan (record book).
 - c) Memastikan muatan di atas geladak telah terikat dengan aman dan kuat.
 - d) Satu jam sebelum pelaksanaan, Kepala Kamar Mesin dan perwira lainnya diberi pemberitahuan (One Hour Notice).

- e) Menyiapkan serta memastikan peralatan di anjungan seperti kemudi (steering), telegraph, dan horn berfungsi dengan baik.
 - f) Menyamakan waktu antara jam di anjungan dan jam di kamar mesin.
 - g) Mengaktifkan peralatan radio dan navigasi seperti radar dan sonar.
 - h) Menyiapkan peta rencana pelayaran serta peta pendukung.
 - i) Memperhatikan rambu-rambu penuntun yang ada di alur pelayaran.
 - j) Mengkaji data arus serta pasang surut air.
 - k) Mempersiapkan pilot ladder.
 - l) Memeriksa dan menyiapkan seluruh dokumen kapal yang diperlukan.
 - m) Setelah semua persiapan selesai, accommodation ladder disiapkan.
- 2) Prosedur olah gerak menolong orang jatuh ke laut di alur pelayaran sempit :
- a) Segera berteriak dengan lantang “orang jatuh ke laut” sambil menyebutkan posisi di lambung kiri atau kanan.
 - b) Melemparkan lifebuoy sedekat mungkin dengan posisi korban.
 - c) Terus mengawasi korban secara cermat sesuai instruksi nahkoda atau perwira jaga.
 - d) Menghentikan mesin serta mengatur kemudi dengan mengarahkannya ke posisi korban.

- e) Memutar haluan kapal untuk kembali menuju lokasi korban berada.
 - f) Mengibarkan bendera “O” sebagai tanda kejadian orang jatuh ke laut (Man Overboard).
 - g) Apabila kejadian terjadi di perairan sempit dan kapal tidak memungkinkan untuk berputar, maka kapal diarahkan semaksimal mungkin menuju posisi korban.
- d. Hal-hal yang berpengaruh terhadap olah-gerak kapal.
- 1) Faktor internal atau kondisi kapal
 - a) Bentuk kapal

Perbandingan antara panjang dan lebar kapal sangat berpengaruh terhadap kemampuan kapal dalam bermanuver, khususnya saat berbelok. Kapal dengan ukuran relatif pendek umumnya lebih mudah untuk dibelokkan, sedangkan kapal yang lebih panjang cenderung membutuhkan ruang dan waktu lebih besar untuk melakukan belokan.
 - b) Jenis dan kekuatan mesin

Terdapat berbagai jenis mesin penggerak utama kapal, seperti mesin diesel, mesin uap, dan turbin uap. Jenis serta kekuatan mesin ini sangat menentukan performa kapal dalam melakukan olah gerak.
 - c) Jumlah, jenis, serta posisi baling-baling.
 - d) Jenis, bentuk, ukuran, jumlah, serta penempatan kemudi

2) Faktor eksternal atau pengaruh dari ruang kapal

a) Kondisi angin, laut, dan ombak

Faktor-faktor lingkungan seperti angin, kondisi laut, dan gelombang sangat berpengaruh terhadap kecepatan serta kemampuan olah gerak kapal, bahkan sering kali menimbulkan dampak yang merugikan terhadap manuver kapal.

b) Kondisi arus

Arus merupakan pergerakan massa air dengan arah dan kecepatan tertentu. Secara umum, arus dibedakan menjadi arus tetap dan arus tidak tetap. Pengaruh arus dapat menyebabkan kapal hanyut di perairan terbuka, serta dapat memutar atau menyimpangkan haluan kapal ketika berada di perairan sempit atau area tertentu. Oleh karena itu, baik pengaruh angin maupun arus sangat berperan dalam menentukan keberhasilan olah gerak kapal.

e. Penunjang Olah Gerak

Sarana olah gerak kapal merupakan istilah yang digunakan untuk menyebut seluruh peralatan dan bagian kapal yang berfungsi dalam mengendalikan serta mengatur pergerakan kapal sesuai dengan kebutuhan. Beberapa komponen utama yang menunjang olah gerak kapal antara lain sebagai berikut:

1) Mesin penggerak utama kapal

Terdapat beberapa jenis mesin utama yang digunakan pada kapal, seperti mesin diesel, mesin uap, dan turbin uap. Mesin induk

ini berperan sebagai sumber tenaga utama dalam menggerakkan kapal, serta didukung oleh peralatan bantu seperti sistem kelistrikan, pendingin, dan kemudi. Kapal dengan mesin diesel umumnya memiliki kemampuan manuver maju dan mundur yang lebih baik dibandingkan dengan kapal yang menggunakan turbin uap, karena turbin uap memiliki keterbatasan dalam perubahan arah putaran sehingga memerlukan sistem tambahan untuk manuver mundur.

2) Baling – Baling (*propeller*)

Baling-baling digerakkan oleh mesin utama melalui poros penghubung. Prinsip kerjanya menyerupai ulir, di mana putaran baling-baling menghasilkan gaya dorong yang menggerakkan kapal ke depan atau ke belakang. Pada kapal modern, ukuran dan desain baling-baling disesuaikan dengan kebutuhan agar menghasilkan efisiensi dan daya dorong yang optimal.

3) *Rudder*

Kemudi merupakan salah satu komponen penting dalam olah gerak kapal, yang berfungsi untuk mengarahkan haluan kapal ke kiri maupun ke kanan. Agar dapat bekerja secara efektif, kemudi harus memiliki ukuran dan posisi yang sesuai. Terdapat berbagai jenis dan desain kemudi yang digunakan, yang masing-masing dirancang untuk meningkatkan kemampuan kapal dalam mempertahankan dan mengubah arah pelayaran sesuai dengan yang diinginkan.

3. Alur

Alur pelayaran merupakan bagian perairan yang ditetapkan dan

digunakan sebagai jalur aman bagi kapal dalam melaksanakan kegiatan pelayaran. Menurut Capt. H. Subandi (2016), alur pelayaran adalah perairan yang memiliki kedalaman, lebar, serta kondisi bebas hambatan yang memadai sehingga kapal dapat berlayar dengan aman sesuai dengan karakteristik dan saratnya. Alur pelayaran biasanya telah ditentukan oleh instansi berwenang dan dicantumkan dalam peta laut serta publikasi pelayaran guna memberikan panduan bagi *navigator* dalam menentukan rute yang aman. Selain itu, menurut John F. Kemp (2018), alur pelayaran berfungsi sebagai jalur kendali navigasi yang dirancang untuk mengarahkan pergerakan kapal, khususnya pada daerah dengan keterbatasan ruang seperti perairan sempit dan area pelabuhan. Dengan demikian, alur pelayaran memiliki peran penting dalam menjamin keselamatan, kelancaran, serta efisiensi pelayaran, sehingga memerlukan pengelolaan dan pemeliharaan yang baik untuk mengurangi risiko kecelakaan seperti kandas dan tubrukan.

4. Pelayaran

Indonesia merupakan negara kepulauan (*archipelagic state*) terbesar di dunia. Perairan yang terletak di antara pulau-pulau di wilayah Indonesia bukanlah pemisah, melainkan menjadi unsur penting dalam membentuk kesatuan Nusantara sebagai satu kesatuan politik, sosial-budaya, ekonomi, serta pertahanan dan keamanan. Kesatuan tersebut diwujudkan melalui aktivitas pelayaran. Oleh karena itu, laut dan daratan tidak dapat dipisahkan, karena keduanya merupakan satu kesatuan yang utuh.

Kegiatan pelayaran di Indonesia berada di bawah penguasaan negara dan diselenggarakan serta dibina oleh pemerintah melalui aspek pengaturan,

pengendalian, dan pengawasan. Aspek pengaturan ini menjadi landasan hukum dalam penyelenggaraan pelayaran. Dasar hukum yang mengatur pelayaran di Indonesia antara lain adalah Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran (UUP) serta Kitab Undang-Undang Hukum Dagang (KUHD) Buku II. Dalam KUHD tersebut, khususnya Bab V mengatur mengenai perjanjian carter kapal, Bab V A tentang pengangkutan barang, dan Bab V B tentang pengangkutan penumpang.

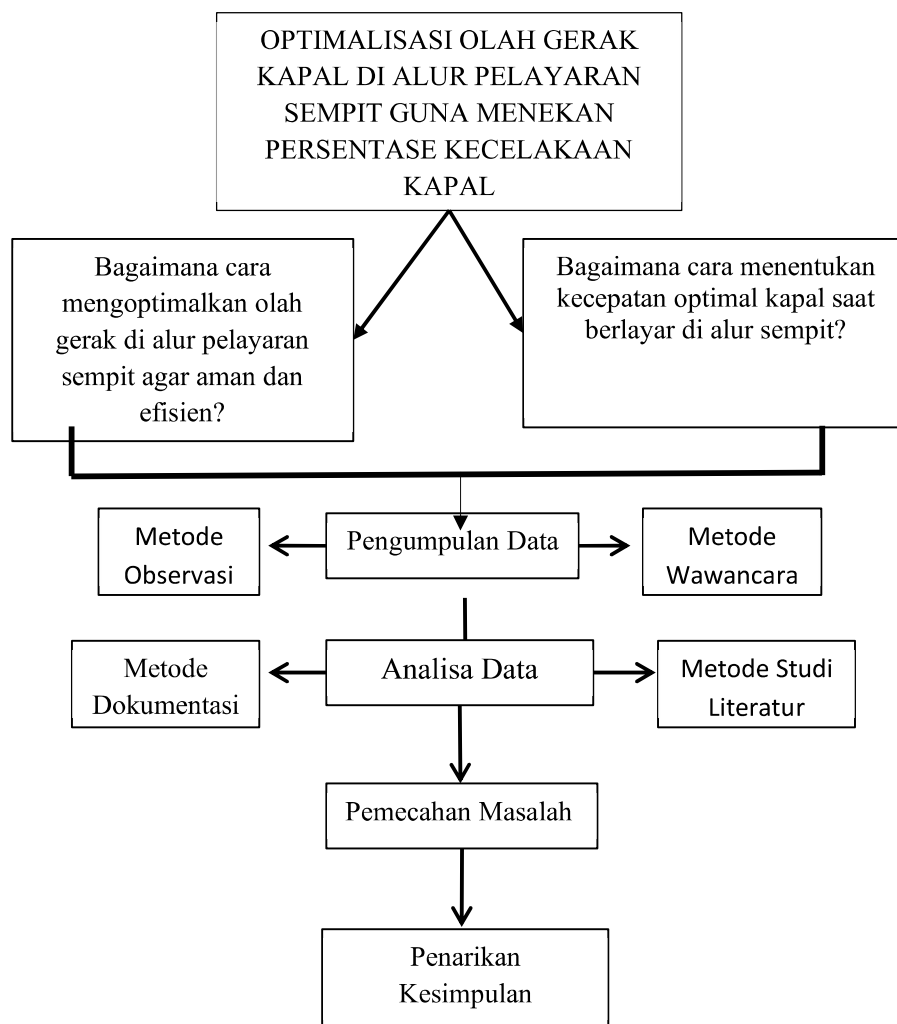
Dalam Pasal 1 angka 1 UUP dijelaskan bahwa pelayaran adalah suatu kesatuan sistem yang meliputi angkutan di perairan, kepelabuhanan, keselamatan dan keamanan, serta perlindungan lingkungan maritim. Pengertian ini tidak mencakup penyelenggaraan pelayaran yang berada di bawah kewenangan pemerintah dan ABRI. Berdasarkan definisi tersebut, kegiatan pelayaran mencakup dua aspek utama, yaitu kegiatan angkutan di perairan dan kegiatan yang berkaitan dengan kepelabuhanan.

5. Kecelakaan

Kecelakaan memiliki berbagai pengertian menurut para ahli. Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2020 tentang pemeriksaan kecelakaan kapal, kecelakaan kapal diartikan sebagai peristiwa yang dialami kapal yang dapat membahayakan keselamatan kapal dan/atau jiwa manusia, seperti kapal tenggelam, terbakar, bertabrakan, atau kandas. Sementara itu, menurut standar Occupational Health and Safety Assessment Series (OHSAS) 18001:2007, kecelakaan adalah kejadian yang tidak direncanakan dan tidak terkendali yang

melibatkan manusia, benda, bahan, atau radiasi, yang dapat menyebabkan cedera, penyakit, kematian, kerusakan properti, atau terganggunya suatu proses. Dari beberapa definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa kecelakaan merupakan peristiwa yang tidak terduga dan tidak diinginkan, yang terjadi akibat berbagai faktor, serta dapat menimbulkan kerugian seperti cedera, sakit, kematian, kerusakan, maupun gangguan dalam pekerjaan.

C. Kerangka Penelitian



Gambar 2. 1 Kerangka Pikir Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode penelitian kualitatif yang tujuannya memberikan gambaran mandalam tentang suatu peristiwa yang akan di teliti, memahami makna di baliknya, dan mengeksplorasi berbagai suatu kejadian yang berhubungan dengan judul penelitian ini. Melalui metode yang dipilih, diharapkan penulis dapat memberikan informasi lengkap dan langkah-langkah yang perlu diperhatikan selama penelitian yang akan dilakukan, sehingga penulis dapat memperoleh pengetahuan dan pengalaman sebanyak-banyaknya dalam melakukan praktik laut dikapal.

B. Lokasi Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada saat penulis melakukan praktik layar diatas MV. Meratus Dili. Penelitian ini dilakukan pada tgl 05 Juli 2024 sampai 05 Juli 2025 selama 12 bulan di kapal yang beroperasi di wilayah Amamapare, dimana selama praktik taruna diharapkan menyelesaikan Latihan berlayar untuk menyelesaikan studinya.

C. Sumber Data Dan Teknik Pengumpulan Data

1. Data Primer

Data primer adalah data yang dikumpulkan secara langsung dari lapangan penelitian, yaitu hasil observasi langsung terhadap kegiatan

operasional kapal MV. Meratus Dili pada saat mengolah gerak di alur pelayaran sempit. Peneliti dapat melakukan wawancara langsung dengan narasumber yaitu *Master* atau nahkoda dan *Second Officer*. Sebagai perwira yang bertanggung jawab sekaligus yang berkenaan tugasnya dan tanggung jawab dalam pembuatan rute navigasi pelayaran, dengan tujuan untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya dari narasumber yang bersangkutan dan terpercaya dengan memperhatikan konteks dan situasi wawancara agar mendapat data yang maksimal dan akurat.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh melalui penelitian terdahulu yang dilakukan oleh pihak lain. Melalui buku-buku pelajaran yang diteliti oleh peneliti, *IMO Publication* dan buku lain yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini. Diperlukan sebagai pedoman teoritis dan ketentuan formal dari keadaan nyata dalam observasi serta informasi lain yang didapat

D. Teknik Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data yang bisa digunakan :

1. Metode Observasi

Observasi merupakan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala yang tampak pada objek penelitian. Berdasarkan pengalaman selama praktik dilaut selama 12 bulan atau 1 tahun peneliti dapat mengamati secara langsung terkait hal-hal yang perlu mendapatkan

perhatian khusus serta hambatan yang akan timbul dalam berlayar pada alur pelayaran sempit dan faktor-faktor yang mengancam keselamatan kapal dalam berlayar di alur pelayaran sempit..

2. Metode Wawancara

Wawancara ini berlangsung dengan subjek penelitian, responden, dan pakar terkait dilakukan untuk mendapatkan data dan informasi. Wawancara ini melibatkan *Master* atau nahkoda kemudian *Chief Officer*, *Second Officer*, dan *Third Officer*. Dalam wawancara ini saya menanyakan hal yang akan saya teliti seperti halnya olah gerak di alur pelayaran sempit dengan aman dan efisien serta menentukan kecepatan optimal saat kapal berada pada alur pelayaran sempit di wilayah alur Amamapare.

3. Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara menghimpun dan menganalisis berbagai dokumen yang berkaitan dengan objek penelitian. Menurut Sugiyono (2017), metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh data berupa catatan peristiwa yang telah berlalu, yang dapat berbentuk tulisan, gambar, maupun karya lain yang relevan sebagai pendukung penelitian. Dokumen tersebut berfungsi sebagai bukti nyata yang dapat memperkuat hasil analisis serta memberikan gambaran yang lebih akurat terhadap objek yang diteliti. Selain itu, menurut John W. Creswell (2018), dokumentasi merupakan sumber data yang penting dalam penelitian karena mampu melengkapi data hasil observasi dan wawancara melalui arsip, laporan, maupun rekaman visual yang berkaitan dengan fenomena yang diteliti. Dalam penelitian ini, metode

dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data berupa foto dan dokumen yang berhubungan dengan penggunaan alat navigasi radar pada alur pelayaran sempit, sehingga dapat mendukung keabsahan data serta memperkuat hasil penelitian yang dilakukan.

E. Teknik Analisis Data

Setelah mengumpulkan data, proses selanjutnya adalah menyederhanakan informasi yang diperoleh ke dalam bentuk yang mudah dibaca dan dipahami. Teknik analisis data yaitu suatu pendekatan atau metode sistematis yang digunakan untuk mempelajari, memahami, dan menafsirkan data. Analisis data merupakan langkah penting dalam proses penelitian dan pengambilan keputusan, dimana informasi yang terkandung dalam data disusun dan diinterpretasikan untuk mencapai pemahaman yang lebih mendalam. Dalam penulisan ini, penulis menggunakan metode analisis data berupa:

1. Reduksi Data

Reduksi Data adalah proses mengurangi kompleksitas data dengan mempertahankan data yang penting atau bermakna dan menyaring data yang kurang diperlukan. Tujuannya adalah untuk membuat data dari *emergency fire drill* lebih mudah dikelola, memudahkan analisis, dan meminimalkan hilangnya informasi berharga. Reduksi data secara singkat berarti merangkum atau memusatkan perhatian pada hal-hal penting serta mencari poladan tema.

2. Penyajian Data

Setelah reduksi data, langkah selanjutnya dalam menampilkan atau menyajikan data sedemikian rupa sehingga hasil dari penelitian ini dapat digambarkan secara utuh, menyeluruh, sehingga bagian bagian utamanya terlihat jelas untuk memudahkan pemkanaan. Penyajian data ini merupakan langkah penting yang mencakup peluang untuk mengkomunikasikan temuan peneltian kepada public atau pembaca. Tujuanya adalah menyampaikan informasi secar jelas, terstruktur, dan mudah dipahami.

3. Kesimpulan

Langkah selanjutnya dalam analisi data adalah penarikan kesimpulan, yaitu bagian penting dari laporan penelitian yang merangkum temuan dan hasil penelitian, menawarkan interpretasi penting, dan memberikan jawaban atau kesimpulan atas pertanyaan mengenai optimalisasi olah gerak kapal di alur pelayaran sempit. Kesimpulan seringkali menjadi bagian akhir dari laporan penelitian dan meninggalkan kesan akhir bagi pembacanya.