

LAPORAN TUGAS AKHIR  
KARYA ILMIAH TERAPAN

**ANALISIS PENGGUNAAN SISTEM KEMUDI MANUAL  
PADA KM. JETLINER GUNA MEMPERLANCAR OLAH  
GERAK KAPAL SANDAR DI PELABUHAN KENDARI**



MUHAMMAD FAHMI AL FARISHI  
NIT. 22.36308.2.083

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

**ANALISIS PENGGUNAAN SISTEM KEMUDI MANUAL  
PADA KM. JETLINER GUNA MEMPERLANCAR OLAH  
GERAK KAPAL SANDAR DI PELABUHAN KENDARI**



MUHAMMAD FAHMI AL FARISHI  
NIT. 22.36308.2.083

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 : MUHAMMAD FAHMI AL FARISHI

Nomor Induk Taruna : 22.36308.2.083

Program Studi : SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA  
OPERASI KAPAL

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya tulis dengan judul:

**"ANALISIS PENGGUNAAN SISTEM KEMUDI MANUAL PADA KM.  
JETLINER GUNA MEMPERLANCAR OLAH GERAK SANDAR DI  
PELABUHAN KENDARI"**

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,

2026



**MUHAMMAD FAHMI AL FARISHI**  
**NIT. 22363082083**

## ABSTRAK

**Muhammad Fahmi Al Farishi (2026)**, Analisis Penggunaan Kemudi Manual pada KM. Jetliner Guna Memperlancar Olah Gerak Sandar di Pelabuhan Kendari. Dibimbing oleh Ibu Dety Sutralinda, S. Si.T., M.M.Tr selaku dosen pembimbing I dan Capt. Firdaus Sitepu, S.ST., M.Si., M.Mar selaku dosen pembimbing II

Kemudi manual memiliki peran penting dalam mendukung keselamatan pelayaran, terutama saat proses olah gerak sandar di pelabuhan ketika kemudi otomatis kurang optimal. Penelitian ini bertujuan menganalisis peran kemudi manual dalam meningkatkan kelancaran olah gerak sandar di KM. Jetliner. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif melalui observasi, wawancara dengan perwira kapal, dan dokumentasi selama Praktik Laut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan kemudi manual memungkinkan pengaturan arah kapal secara lebih cepat dan tepat, sehingga memudahkan manuver sandar meskipun terdapat pengaruh arus dan angin. Kelancaran proses sandar juga didukung oleh koordinasi yang baik antar awak kapal, pengalaman perwira, bantuan kapal tunda, serta kesiapan kru dalam menjalankan prosedur sandar. Dengan demikian, optimalisasi penggunaan kemudi manual berperan penting dalam meningkatkan keselamatan dan ketepatan olah gerak sandar serta mengurangi risiko kesalahan posisi kapal di pelabuhan.

**Kata kunci:** Kemudi manual, Olah gerak sandar, Sistem kemudi

## ABSTRACT

**Muhammad Fahmi Al Farishi (2026)**, *Analysis of the Use of a Manual Steering System on a KM.Jetliner to Facilitate Docking Operations at a Port of Kendari*. Supervised by Ms. Dety Sutralinda, S. Si.T., M.M.Tr, as Supervisor I and Mr. Capt. Firdaus Sitepu, S.ST., M.Si., M.Mar as Supervisor II.

*Manual steering plays a crucial role in supporting navigational safety, particularly during port berthing when automatic steering is less than optimal. This study aims to analyze the role of manual steering in improving the smoothness of berthing on the KM. Jetliner. The research method used is descriptive qualitative through observation, interviews with ship officers, and documentation during Sea Practice. The results show that the use of manual steering allows for faster and more precise direction control of the ship, thus facilitating berthing maneuvers despite the influence of currents and winds. The smoothness of the berthing process is also supported by good coordination between the ship's crew, the experience of the officers, the assistance of tugboats, and the crew's readiness in carrying out berthing procedures. Thus, optimizing the use of manual steering plays a crucial role in improving the safety and accuracy of berthing and reducing the risk of ship position errors in port.*

**Keywords:** Manual steering, berthing, Steering system

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan lancar dan tepat waktu. Penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Ahli Nautika pada Program Studi Diploma IV Teknologi Rekayasa Operasi Kapal di Politeknik Pelayaran Surabaya. Penelitian ini dapat diselesaikan dengan bantuan dari berbagai pihak yang telah memberikan bimbingan serta dukungan bagi penulis. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya, Bapak Moejiono, M.T, M.Mar. E. yang telah memberikan pembinaan kepada taruna-taruni Politeknik Pelayaran Surabaya. 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.
2. Pembimbing I, Ibu Dety Sutralinda, S. Si.T., M.M.Tr. yang telah memberikan masukan dan arahan tentang isi dari materi proposal karya ilmiah terapan kepada penulis.
3. Pembimbing II, Capt. Firdaus Sitepu, S.ST., M.Si., M.Mar yang telah memberikan masukan dan arahan tentang penulisan proposal karya ilmiah terapan kepada penulis.
4. Penguji I, Capt I'ie Suwondo, S.Si.T., M.MAR yang telah memberikan arahan, koreksi, serta evaluasi secara objektif dan konstruktif dalam ujian proposal karya ilmiah terapan, sehingga penulis memperoleh pemahaman yang lebih baik dalam penulisan karya ilmiah ini.
5. Kedua orang tua saya yang telah mendukung penuh berupa moril maupun material serta do'a dalam penyelesaian proposal karya ilmiah terapan ini.
6. Nimas Anggun Prihandini yang telah menemani dan memberi dukungan kepada saya hingga bisa menyelesaikan studi saya

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 2026

**MUHAMMAD FAHMI AL FARISHI**  
**NIT. 22363082083**

## DAFTAR ISI

|                                                    |             |
|----------------------------------------------------|-------------|
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>                         | <b>i</b>    |
| <b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>                   | <b>ii</b>   |
| <b>PERSETUJUAN PROPOSAL TUGAS AKHIR .....</b>      | <b>iii</b>  |
| <b>PERSETUJUAN SEMINAR HASIL TUGAS AKHIR .....</b> | <b>iv</b>   |
| <b>PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR .....</b>       | <b>v</b>    |
| <b>PENGESAHAN SEMINAR HASIL TUGAS AKHIR .....</b>  | <b>vi</b>   |
| <b>ABSTRAK.....</b>                                | <b>vii</b>  |
| <b>ABSTRACT .....</b>                              | <b>viii</b> |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                         | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                            | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                          | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                          | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                       | <b>xiv</b>  |
| <b>BAB I    PENDAHULUAN .....</b>                  | <b>1</b>    |
| A. Latar Belakang.....                             | 1           |
| B. Rumusan Masalah.....                            | 2           |
| C. Batasan Masalah .....                           | 3           |
| D. Tujuan Penelitian .....                         | 3           |
| E. Manfaat Penelitian .....                        | 3           |
| <b>BAB II    TINJAUAN PUSTAKA.....</b>             | <b>5</b>    |
| A. Review Penelitian Sebelumnya .....              | 5           |
| B. Landasan Teori .....                            | 6           |
| C. Kerangka Penelitian.....                        | 24          |

|                |                                         |           |
|----------------|-----------------------------------------|-----------|
| <b>BAB III</b> | <b>METODE PENELITIAN .....</b>          | <b>26</b> |
|                | A. Jenis Penelitian .....               | 26        |
|                | B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....     | 26        |
|                | C. Teknik Pengumpulan Data .....        | 27        |
|                | D. Teknik Analisis Data .....           | 29        |
| <b>BAB IV</b>  | <b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>       | <b>32</b> |
|                | A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian..... | 32        |
|                | B. Hasil Penelitian.....                | 35        |
|                | C. Pembahasan.....                      | 41        |
| <b>BAB V</b>   | <b>PENUTUP.....</b>                     | <b>45</b> |
|                | A. Kesimpulan.....                      | 45        |
|                | B. Saran .....                          | 46        |
|                | <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>              | <b>47</b> |
|                | <b>LAMPIRAN .....</b>                   | <b>49</b> |

## DAFTAR TABEL

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Review Penelitian Sebelumnya ..... | 5  |
| Tabel 4. 1 Ship Particular .....              | 34 |
| Tabel 4. 2 Hasil Wawancara.....               | 38 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Kemudi dan Instalasinya .....                           | 8  |
| Gambar 2. 2 Kemudi Biasa .....                                      | 10 |
| Gambar 2. 3 Kemudi Balansir .....                                   | 11 |
| Gambar 2. 4 Kemudi Setengah Balansir .....                          | 11 |
| Gambar 2. 5 Kemudi Meletak .....                                    | 12 |
| Gambar 2. 6 Kemudi Setengah Menggantung .....                       | 13 |
| Gambar 2. 7 Bagian Utama Sistem Kemudi Kapal .....                  | 13 |
| Gambar 2. 8 Hydraulic Steering Geer.....                            | 14 |
| Gambar 2. 9 Rudder Stock .....                                      | 15 |
| Gambar 2. 10 Daun Kemudi.....                                       | 16 |
| Gambar 2. 11 Kerangka Daun Kemudi.....                              | 17 |
| Gambar 2. 12 Konstruksi Daun Kemudi.....                            | 17 |
| Gambar 2. 13 Kopling Kemudi .....                                   | 18 |
| Gambar 2. 14 Kerangka Penelitian .....                              | 24 |
| Gambar 4. 1 KM. Jetliner .....                                      | 33 |
| Gambar 4. 2 Kemudi Manual (Bagian Kanan) KM. Jetliner .....         | 39 |
| Gambar 4. 3 Sandar Kemudi Manual Dibantu Kapal Tunda .....          | 40 |
| Gambar 4. 4 Kemudi Manual (Bagian Kiri) Anjungan Untuk Sandar ..... | 41 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|            |                                                                                         |    |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Lampiran 1 | Olah Gerak Sandar Kanan dengan Kemudi Manual Bersama<br>Nahkoda dan Chief Officer ..... | 49 |
| Lampiran 2 | Wawancara terhadap Nahkoda .....                                                        | 50 |
| Lampiran 3 | Wawancara terhadap Mualim 1 .....                                                       | 51 |
| Lampiran 4 | Wawancara terhadap Mualim 2 .....                                                       | 52 |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pengendalian arah gerak kapal dilakukan melalui suatu perangkat yang dikenal sebagai sistem kemudi (steering system). Peralatan ini memiliki peran penting dalam operasi pelayaran karena berfungsi mengarahkan pergerakan kapal, baik saat mempertahankan haluan lurus maupun ketika melakukan perubahan arah ke sisi kiri (port side) atau sisi kanan (starboard side). Pada umumnya, sistem kemudi bekerja dengan memanfaatkan tenaga hidrolik yang menggunakan fluida berupa minyak (oil) sebagai media penghantar tekanan untuk menggerakkan poros kemudi. Tekanan yang dihasilkan kemudian diteruskan ke daun kemudi sehingga mampu mengubah posisi buritan kapal dan menghasilkan sudut haluan sesuai kebutuhan navigasi. Dengan demikian, sistem kemudi berfungsi sebagai sarana utama dalam mengendalikan arah pelayaran kapal. Berdasarkan prinsip pengoperasiannya, sistem kemudi dapat dikelompokkan menjadi dua jenis, yaitu kemudi manual dan kemudi otomatis.

Sistem kemudi manual bekerja dengan memanfaatkan tenaga hidrolik sebagai penggerak utama daun kemudi kapal. Dalam perancangan maupun pengoperasiannya, kapasitas pompa hidrolik ditentukan berdasarkan perhitungan beban terbesar yang diterima daun kemudi pada sudut belok tertentu, yaitu kondisi ketika gaya yang bekerja pada kemudi mencapai nilai maksimum namun kapal masih mampu bermanuver secara efektif. Penggunaan kemudi manual umumnya diterapkan pada situasi yang memerlukan

pengendalian langsung oleh operator, seperti ketika terjadi gangguan pada sistem kemudi otomatis, pelaksanaan manuver di area pelayaran yang sempit, kondisi cuaca dan gelombang yang tidak mendukung, maupun saat kapal mengalami kehilangan pasokan tenaga listrik. Apabila kerusakan pada sistem kemudi otomatis terjadi selama pelayaran, awak kapal harus segera mengalihkan mode pengoperasian melalui panel kendali dari posisi remote ke posisi start agar sistem kemudi manual dapat digunakan untuk mempertahankan kendali arah kapal.

Salah satu pengaplikasian sistem kemudi manual yaitu pada kegiatan olah gerak sandar. Penggunaan sistem kemudi manual ini harus dikuasai oleh setiap awak kapal dengan tujuan memahami risiko kegagalan dan tata cara dalam mengantisipasi apabila terjadi kerusakan pada sistem kemudi otomatis sebagai langkah penanganan darurat ketika terjadi gangguan atau kegagalan pada sistem kemudi kapal. Oleh karena itu, untuk meminimalisir terjadinya kegagalan atau kerusakan sistem kemudi kapal maka penelitian disusun dengan judul “**Analisis Penggunaan Sistem Kemudi Manual pada KM. Jetliner Guna Memperlancar Olah Gerak Sandar Di Pelabuhan Kendari**”.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh sistem kemudi manual pada KM. Jetliner saat olah gerak sandar di Pelabuhan Kendari ?

2. Apa faktor yang dapat memperlancar olah gerak sandar di Pelabuhan Kendari

### **C. Batasan Masalah**

Agar penelitian tetap terfokus dan tidak berkembang ke pembahasan yang terlalu luas, ruang lingkup penelitian ini dibatas pada optimalisasi penggunaan sistem kemudi manual dalam proses olah gerak kapal saat akan sandar. Penelitian difokuskan pada penerapan kemudi manual serta perannya dalam mendukung kelancaran, ketepatan, dan keselamatan manuver sandar di KM. Jetliner.

### **D. Tujuan Penelitian**

Mengacu pada rumusan masalah yang telah ditetapkan, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini antara lain:

1. Mengidentifikasi pengaruh sistem kemudi manual pada KM. Jetliner saat olah gerak sandar di Pelabuhan Kendari
2. Menganalisis faktor-faktor yang dapat memperlancar olah gerak sandar di Pelabuhan Kendari.

### **E. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi berbagai pihak yang mempelajarinya. Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi penulis

Penulis memperoleh kesempatan untuk memperluas wawasan serta meningkatkan pengetahuan secara lebih mendalam mengenai permasalahan yang menjadi objek penelitian. Tidak hanya bermanfaat dalam konteks penelitian, tetapi juga dalam pengembangan pengetahuan secara umum.

2. Bagi akademik

- a. Menjadi referensi dan bahan ajar untuk penelitian selanjutnya
- b. Mengetahui karakteristik dalam pengoperasian sistem kemudi manual

3. Bagi pihak kapal

- a. Menjadi bahan evaluasi dalam memperbaiki prosedur sistem kemudi kapal saat olah gerak sandar
- b. Meningkatkan kewaspadaan dan ketepatan dalam pengambilan keputusan saat olah gerak sandar kapal

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Review Penelitian Sebelumnya

Penelitian terdahulu merupakan salah satu daftar referensi yang digunakan untuk memudahkan penyusunan penelitian dengan berbagai kajian maupun teori yang relevan. Beberapa penelitian terdahulu yang dijadikan referensi tidak ditemukan persamaan judul dengan tugas akhir ini, namun mengandung beberapa teori yang dapat memperluas dan memperdalam kajiannya. Adapun beberapa penelitian terdahulu sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Review Penelitian Sebelumnya

Sumber: Peneliti

| No. | Judul Penelitian                                                                                                                                                   | Penulis                                                                 | Hasil dan Pembahasan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Sistem Pengoperasian dan Perawatan <i>Emergency Steering Gear</i> Guna Memperlancar Performa Olah Gerak Diatas Kapal Motor Tanker Balongan PT. Pertamina (Persero) | Dadang dan Agus Prayogo (2021)                                          | Emergency Steering Gear berfungsi sebagai sistem cadangan yang digunakan ketika Main Steering Gear mengalami gangguan atau tidak dapat dioperasikan. Kerusakan yang terjadi pada sistem kemudi darurat tersebut berpotensi menghambat pengendalian dan manuver kapal selama pelayaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya kebocoran oli hidrolik, kontaminasi oli oleh air, serta munculnya partikel-partikel asing yang berasal dari keausan komponen logam, sekaligus menentukan langkah penanganannya. Pengumpulan data dilakukan melalui kegiatan observasi langsung, wawancara dengan pihak terkait, dan dokumentasi. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa pelaksanaan perawatan secara rutin dan terjadwal mampu menjaga kinerja sistem, mencegah penurunan kualitas oli hidrolik, mengatasi berbagai gangguan operasional, serta mendukung optimalisasi fungsi komponen pada Emergency Steering Gear. |
| 2   | Proses Penyandaran Kapal MT. Yankul Silver pada Private Jetty (MT. Lubuk Gaung) Oleh PT.                                                                           | Rahma Citra, Dafid Ginting, Nurmaliana Sari, dan Suratni Ginting (2024) | Penelitian ini mengkaji tahapan dan tata cara pelaksanaan penyandaran kapal di jetty milik IMT (Ivo Mas Tunggal) yang berlokasi di Lubuk Gaung, Dumai. Kegiatan penyandaran merupakan proses menempatkan dan mengikat kapal pada fasilitas sandar untuk mendukung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| No. | Judul Penelitian                                                                                                                    | Penulis         | Hasil dan Pembahasan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | Tarunacipta Kencana Cabang Dumai                                                                                                    |                 | berbagai aktivitas operasional, terutama bongkar muat muatan. Proses tersebut memiliki peranan penting dalam menjaga keselamatan kapal serta menjamin kelancaran kegiatan selama kapal berada di dermaga. Metode penelitian yang digunakan meliputi penelitian lapangan melalui pengamatan langsung terhadap pelaksanaan penyandaran MT. Yankul Silver di private jetty Ivo Mas Tunggal oleh PT Tarunacipta Kencana Cabang Dumai, serta studi kepustakaan sebagai pendukung analisis. Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan beberapa kendala yang kerap muncul dalam pelaksanaan proses penyandaran kapal yang berpotensi memengaruhi kelancaran kegiatan operasional                                                                                                                                                                                             |
| 3   | Optimalisasi Penggunaan "Emergency Steering Gear MT. Tirta Samudera XVIII" Guna Menunjang Kesiapan Dalam Menghadapi Kondisi Darurat | M. Iqbal (2023) | Penelitian ini membahas cara kerja sistem kemudi darurat yang menggunakan sistem hidrolik dalam menggerakkan daun kemudi secara manual sesuai prosedur. Dengan permasalahan umum yang sering terjadi pada MT. Tirta Samudera XVIII menyebabkan penurunan kinerja sistem kemudi seperti kebocoran pipa, kerusakan katup, kualitas minyak hidrolik, dsb.. Temuan penelitian ini mengindikasikan bahwa pelaksanaan latihan keadaan darurat secara berkala serta pemberian arahan melalui kegiatan safety meeting memiliki peran yang signifikan dalam meningkatkan kompetensi dan kesiapsiagaan awak kapal MT. Tirta Samudera XVIII dalam mengoperasikan Emergency Steering Gear. Peningkatan kemampuan tersebut berkontribusi terhadap kesiapan awak kapal dalam menghadapi situasi darurat sekaligus mendukung terwujudnya keselamatan pelayaran yang lebih optimal. |

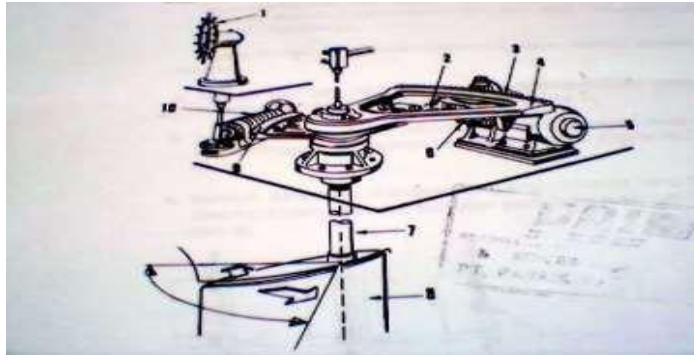
## B. Landasan Teori

Landasan teori merupakan bagian penting yang berfungsi untuk mendukung pemahaman, analisis, atau penyelesaian yang berisi teori, prinsip, dan konsep yang relevan. Adapun landasan teori yang dapat mendukung penelitian ini, sebagai berikut:

## 1. Sistem Kemudi

Sistem kemudi merupakan perangkat pengendali yang berfungsi mengarahkan dan mengendalikan pergerakan kapal selama pelayaran. Keberadaan kemudi beserta seluruh komponen pendukungnya memiliki peranan yang sangat penting dalam menjaga kemampuan olah gerak kapal serta menjamin keselamatan operasional di laut. Oleh karena itu, setiap bagian dari sistem kemudi harus dirancang, dipasang, dan dioperasikan sesuai dengan persyaratan teknis serta ketentuan keselamatan pelayaran yang berlaku guna memastikan kapal dapat berlayar dengan aman dan efisien.

Sistem kemudi mencakup seluruh rangkaian peralatan yang berperan dalam mengendalikan arah dan pergerakan kapal, termasuk daun kemudi, poros kemudi, serta perangkat penggerakannya. Pada umumnya, unit penggerak kemudi ditempatkan di ruang mesin kemudi yang berada pada bagian geladak utama, sementara sarana pengendali operasinya dipasang di anjungan atau ruang navigasi. Area yang digunakan untuk menempatkan instalasi penggerak kemudi harus dikhususkan untuk fungsi tersebut dan bebas dari peralatan lain yang berpotensi menghambat kinerja sistem kemudi utama maupun sistem kemudi cadangan. Selain itu, ruang tersebut perlu dipisahkan dari ruangan lain dengan konstruksi berbahan baja guna menjamin keamanan serta keandalan operasional sistem.



Gambar 2. 1 Kemudi dan Instalasinya

Sumber : Arrasyid, 2007

Keterangan:

- a. Roda kemudi (jantera)
- b. Celaga mudi
- c. Transmisi
- d. Kuadran kemudi
- e. Motor listrik
- f. Pegas
- g. Tongkat kemudi
- h. Daun kemudi
- i. Roda gigi penggerak
- j. Ulir cacing

Sebagai alat utama yang dapat mengontrol pergerakan kapal dan menentukan keselamatan kapal. Sistem kemudi pada kapal harus memenuhi persyaratan yaitu:

- a. Sistem kemudi utama harus memiliki konstruksi yang kokoh serta berada dalam kondisi operasional yang layak, sehingga tetap mampu bekerja dengan aman ketika kapal berlayar pada kecepatan tertingginya.

- b. Setiap kapal wajib dilengkapi dengan sistem kemudi utama sebagai sarana pengendali arah kapal dan sistem kemudi bantu yang berfungsi sebagai cadangan apabila sistem utama mengalami gangguan.
- c. Rancangan serta pemasangan kemudi utama beserta poros kemudinya harus mampu menahan beban kerja yang timbul selama pengoperasian, termasuk saat kapal bergerak mundur pada kecepatan maksimum, sehingga risiko kerusakan dapat diminimalkan

Perangkat kemudi bantu harus memiliki konstruksi yang memadai serta berada dalam kondisi operasional yang baik agar tetap mampu berfungsi secara aman dan efektif ketika kapal beroperasi pada kecepatan maksimum.

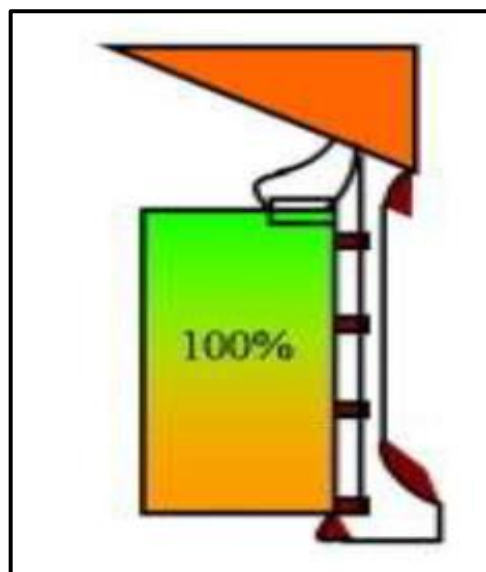
## 2. Jenis Kemudi Kapal

Daun kemudi umumnya dipasang pada bagian buritan kapal dan dirancang memiliki rentang gerak hingga sekitar  $35^\circ$  ke sisi kanan maupun kiri. Dalam kondisi tertentu, sudut putar tersebut masih dapat ditingkatkan hingga mencapai sekitar  $37^\circ$  ke kedua arah, yang dikenal sebagai posisi cikir atau hard over. Pengoperasian *steering gear* dilakukan dengan memanfaatkan tekanan dari sistem hidrolik yang memperoleh suplai fluida dari tangki minyak hidrolik utama tanpa dilengkapi tangki cadangan. Berdasarkan bentuk dan konstruksinya, kemudi kapal dapat dibedakan ke dalam beberapa jenis sebagai berikut:

a. Berdasarkan letak daun kemudi terhadap poros

1) Kemudi biasa (*Unbalanced Rudder*)

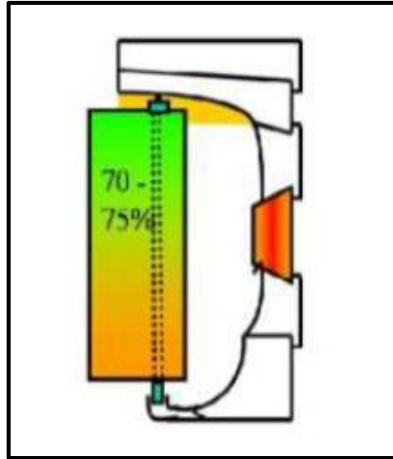
Pada jenis kemudi ini, sebagian besar luas permukaan daun kemudi berada di bagian belakang poros atau sumbu putarnya. Konstruksi tersebut banyak diterapkan pada kapal penangkap ikan dengan ukuran antara 5 GT hingga 300 GT karena dinilai sesuai dengan karakteristik operasional kapal pada kategori tersebut.



Gambar 2. 2 Kemudi Biasa  
Sumber : Rochmad, 2021

2) Kemudi balansir (*Balanced Rudder*)

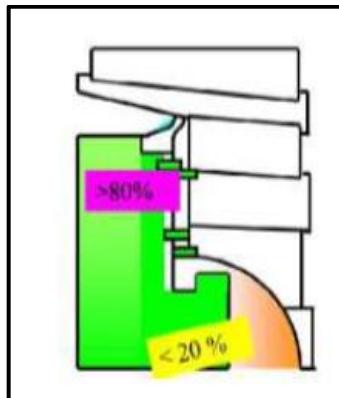
Luasan kemudi terletak di tengah poros kemudi. Luas daun kemudi terbagi menjadi 2 bagian yaitu di depan dan di belakang sumbu putar kemudi. Jenis kemudi ini banyak digunakan pada kapal tunda (tugboat) yang memerlukan kemampuan olah gerak yang tinggi serta respons manuver yang cepat. Umumnya, penerapannya ditemukan pada kapal tunda dengan ukuran berkisar antara 100 GT hingga 300 GT.



Gambar 2. 3 Kemudi Balansir  
Sumber : Rochmad, 2021

### 3) Kemudi setengah balansir (*Semi Balanced Rudder*)

Pada tipe kemudi ini, bagian atas memiliki konstruksi yang menyerupai kemudi biasa, sedangkan bagian bawah dirancang sebagai kemudi balansir. Meskipun memiliki karakteristik yang berbeda pada masing-masing bagiannya, keduanya tetap menyatu dalam satu kesatuan daun kemudi. Desain tersebut umumnya diterapkan pada kapal-kapal niaga berukuran besar dengan tonase sekitar 1.000 GT hingga 10.000 GT karena mampu memberikan keseimbangan antara kekuatan konstruksi dan efektivitas pengendalian arah kapal .

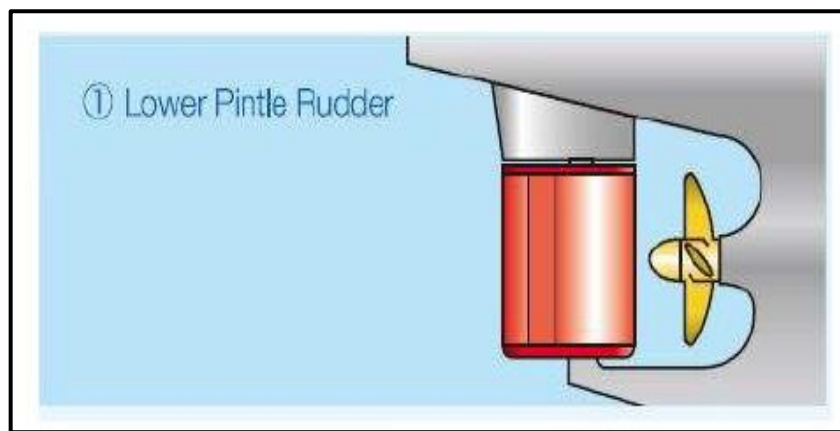


Gambar 2. 4 Kemudi Setengah Balansir  
Sumber : Rochmad, 2021

b. Berdasarkan peletakan daun kemudi

1) Kemudi meletak (*Lower Pintle Rudder*)

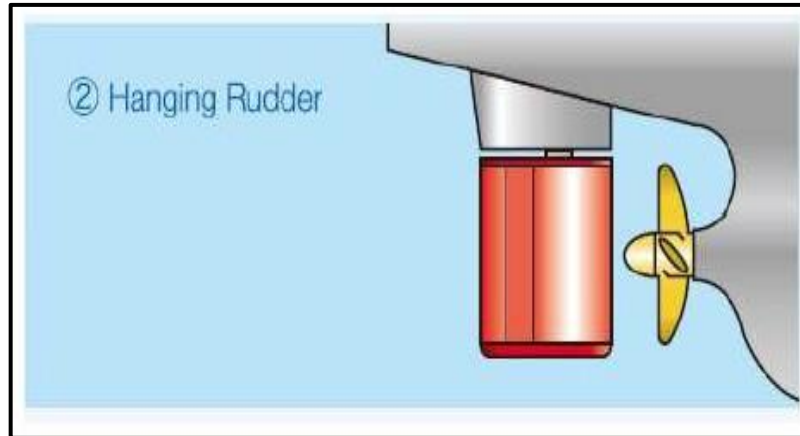
Pada konstruksi ini, daun kemudi memperoleh penyangga dari sepatu kemudi (rudder shoe) atau pintle yang dipasang pada bagian bawahnya untuk menjaga kestabilan dan menahan beban selama pengoperasian. Sehingga, sebagian besar beban kemudi ditumpu oleh sepatu kemudi



Gambar 2. 5 Kemudi Meletak  
Sumber: Rochmad, 2021

2) Kemudi menggantung (*Hanging Rudder*)

Pada jenis kemudi ini tidak terdapat sepatu kemudi maupun pintle sebagai penyangga tambahan. Akibatnya, daun kemudi tampak menggantung karena seluruh beban dan tumpuannya hanya disangga oleh poros kemudi yang terhubung dengan sistem penggerak.



Gambar 2. 6 Kemudi Setengah Menggantung  
Sumber: Rochmad, 2021

### 3. Bagian Utama Sistem Kapal



Gambar 2. 7 Bagian Utama Sistem Kemudi Kapal  
Sumber : Faldi, 20222

Menurut Faldi (2022), sistem kemudi kapal tersusun atas tiga komponen utama yang memiliki fungsi berbeda namun saling mendukung dalam proses pengendalian arah kapal, yaitu:

- a. Sistem hidrolik (hydraulic system) berfungsi sebagai sumber tenaga yang digunakan untuk menggerakkan daun kemudi melalui rudder stock. Keberadaan sistem ini memungkinkan pergerakan kemudi menjadi lebih ringan, responsif, dan efektif saat kapal melakukan perubahan haluan.
- b. Rudder stock merupakan poros utama yang menghubungkan sistem hidrolik dengan daun kemudi. Komponen ini berperan dalam meneruskan gaya atau

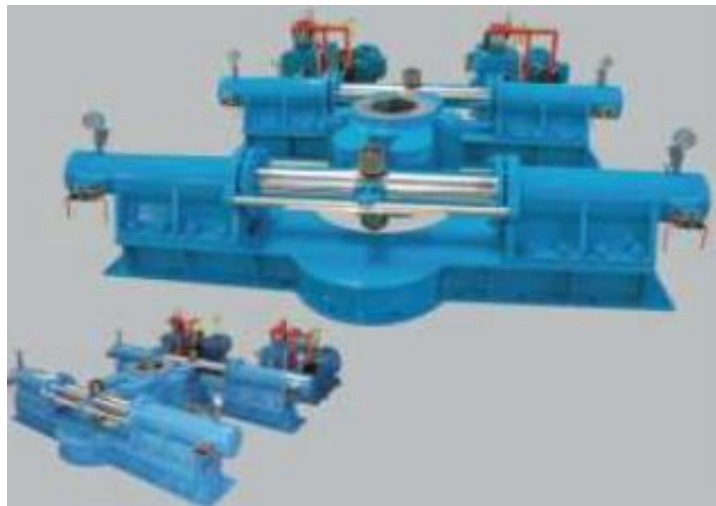
torsi yang dihasilkan oleh sistem penggerak menuju rudder blade sehingga kemudi dapat beroperasi dengan baik.

- c. Rudder blade (daun kemudi) berfungsi mengarahkan aliran air yang dihasilkan oleh baling-baling sehingga kapal dapat berbelok sesuai arah yang diinginkan. Secara konstruksi, rudder blade terdiri atas dua bagian, yaitu upper rudder frame yang berada pada bagian atas dan bottom rudder frame yang terletak pada bagian bawah.

Selain itu adapun bagian-bagian sistem kemudi kapal:

- a. *Hydraulic steering geer*

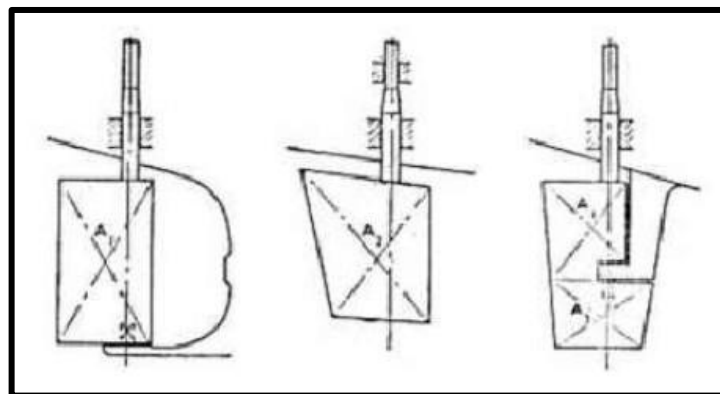
Steering gear hidrolik adalah bagian dari sistem kemudi kapal yang bekerja dengan prinsip hidrolik. Sistem ini dikendalikan menggunakan perangkat listrik dan digerakkan oleh fluida berupa minyak sesuai konsep hidrolika. Pengoperasiannya langsung dikontrol dari ruang kemudi kapal melalui roda kemudi (*steering wheel*).



Gambar 2. 8 Hydraulic Steering Geer  
Sumber : Rochmad, 2021

b. *Rudder stock* (Tongkat kemudi)

Tongkat kemudi (*rudder stock*) merupakan poros berbentuk silinder yang menerima tenaga dari steering gear sehingga dapat berputar pada sudut dan kecepatan tertentu sesuai kebutuhan manuver kapal. Komponen ini berfungsi meneruskan gerakan putar ke daun kemudi sehingga arah kapal dapat dikendalikan dengan efektif. Dalam pembuatannya, pemilihan material harus mempertimbangkan kemampuan menahan beban puntir (*torsi*) yang timbul selama pengoperasian. Pada bagian atas, bantalan poros kemudi umumnya menggunakan sistem pelumasan minyak dengan konstruksi kedap air untuk mencegah kebocoran, sedangkan bantalan bagian bawah memanfaatkan pelumasan air dan dirancang tidak kedap air agar proses pelumasan dapat berlangsung secara optimal..



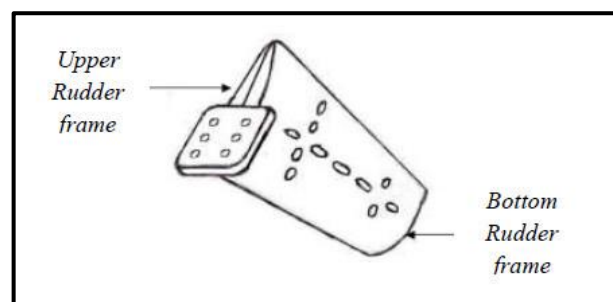
Gambar 2. 9 Rudder Stock

Sumber : Rochmad, 2021

c. *Rudder blade* (Daun kemudi)

Daun kemudi terbagi atas dua konstruksi, yaitu *upper rudder frame* dan *bottom rudder frame*. Awalnya, bentuk daun kemudi hanya berupa satu plat tunggal dengan penegar horizontal. Namun, seiring perkembangan

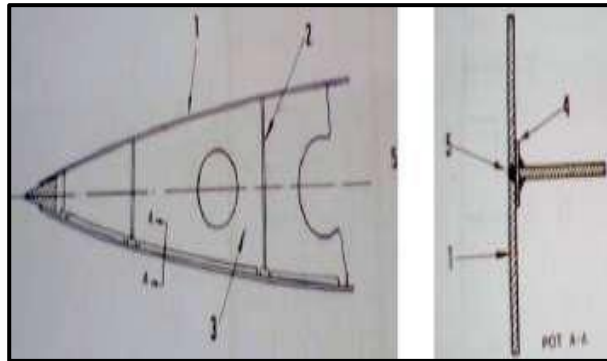
teknologi, desain tersebut beralih ke model plat ganda untuk meningkatkan efisiensi hidrodinamika serta kekuatan struktur. Tipe plat ganda terdiri dari lapisan plat kanan dan kiri, serta plat horizontal dan vertikal di bagian dalam sebagai penguat. Luas daun kemudi disesuaikan dengan ukuran dan tipe kapal karena akan memengaruhi manuverabilitasnya. Dengan sudut pembelokan tertentu, daun kemudi menghasilkan *lift force* yang membantu kapal bermanuver.



Gambar 2. 10 Daun Kemudi  
Sumber : Rochmad, 2021

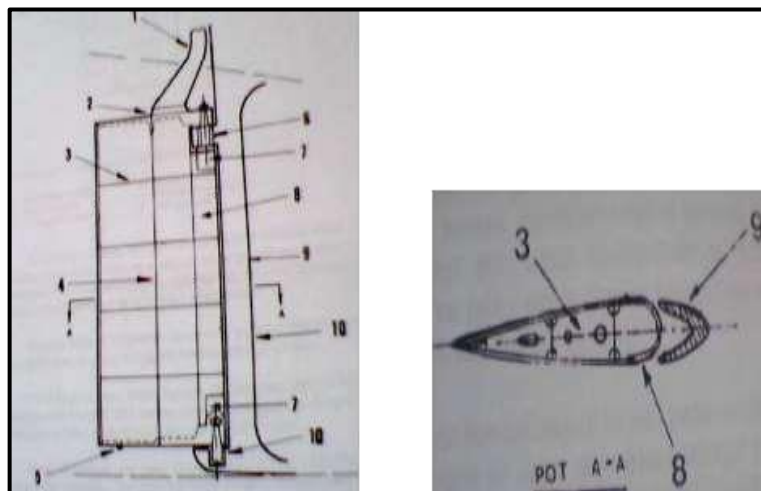
Kemudi pelat ganda (double plate rudder) merupakan jenis daun kemudi yang tersusun dari dua lembar pelat dengan bagian dalam yang berongga, sehingga menghasilkan bentuk hidrodinamis yang menyerupai profil sayap (foil) dan mampu menciptakan aliran air yang lebih lancar. Struktur internal daun kemudi ini umumnya terdiri atas kerangka yang dibuat dari baja tuang atau susunan pelat penegar yang dilas pada konstruksi kemudi. Salah satu sisi pelat luar disambungkan langsung ke kerangka kemudi melalui proses pengelasan, sedangkan sisi lainnya dipasang menggunakan metode las lubang (slot welding). Apabila konstruksi daun kemudi diperkuat dengan pelat penegar horizontal dan vertikal, maka pada salah satu penegar dipasang pelat hadap. Komponen tersebut berfungsi sebagai media pengikat antara

pelat daun kemudi dan kerangka kemudi melalui sambungan las lubang, sehingga kekuatan serta kekakuan konstruksi dapat terjaga dengan baik.



Gambar 2. 11 Kerangka Daun Kemudi

Besarnya gaya yang bekerja pada daun kemudi ditentukan berdasarkan ketentuan dan perhitungan yang tercantum dalam peraturan badan klasifikasi kapal. Dalam aspek konstruksi, ketebalan pelat daun kemudi tidak diperkenankan lebih kecil dibandingkan ketebalan pelat lambung yang digunakan pada bagian ujung kapal. Selain itu, pelat yang berada pada sisi depan daun kemudi harus memiliki ketebalan sekurang-kurangnya 25% lebih besar dibandingkan ketebalan pelat daun kemudi pada bagian lainnya guna meningkatkan kekuatan terhadap beban yang diterima selama pengoperasian.



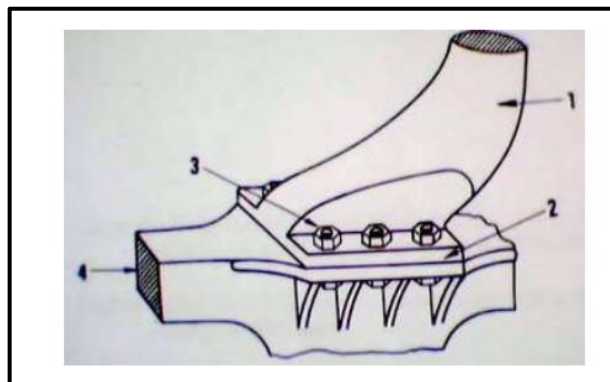
Gambar 2. 12 Konstruksi Daun Kemudi

d. *Rudder trunk*

Komponen ini merupakan bagian konstruksi internal yang dibuat melalui proses pengelasan dan ditempatkan di dalam rudder plate, sehingga keberadaannya tidak terlihat dari sisi luar daun kemudi.

e. *Rudder coupling* (Kopling kemudi)

Kopling kemudi berfungsi menghubungkan tongkat kemudi dengan daun kemudi. Umumnya, komponen ini dibuat tetap (fixed) dengan baut pada setiap sisinya, tetapi tetap dirancang agar bisa dilepas saat perawatan. Material kopling dipilih sesuai ukuran dan jenis kapal sehingga mampu menahan torsi ketika kemudi diputar pada sudut tertentu



Gambar 2. 13 Kopling Kemudi

Sumber : Rochmad, 2021

4. Pengoperasian Mesin Kemudi

Ada 3 cara yang dapat dilakukan dalam mengoperasikan kemudi kapal, yaitu (Kryptosan, 2018):

- a. Operasi secara remot kontrol atau dari anjungan kapal, yakni pengemudi menggunakan roda kemudi atau helm di anjungan yang meneruskan perintah ke sistem kemudi secara hidrolik atau elektro-hidrolik.

- b. Operasi secara manual atau lokal, di mana pengendalian kemudi dilakukan langsung di ruang kemudi dengan membuka katup bypass agar tekanan fluida tidak menimbulkan perlawanan, sehingga kemudi bisa digerakkan secara manual.
- c. Operasi secara langsung dengan rantai, yaitu pengendalian kemudi dilakukan secara mekanik menggunakan rantai penghubung dari roda kemudi ke daun kemudi, umumnya untuk kapal yang lebih kecil atau sebagai sistem pengaman jika sistem hidrolik gagal.

Pada sistem pengoperasian remote control, tingkat sensitivitas kemudi mencapai sekitar  $0,6^\circ$ . Apabila putaran roda kemudi berada di bawah nilai tersebut, sistem tidak akan memberikan respons terhadap perintah yang diberikan. Umumnya, kapal hanya dilengkapi dengan satu unit mesin kemudi elektrik sehingga apabila terjadi gangguan pada peralatan tersebut, tidak tersedia unit pengganti yang dapat langsung digunakan. Proses pengalihan kendali dari mode jarak jauh yang dioperasikan dari anjungan ke mode manual atau lokal dapat dilakukan tanpa perlu mengubah posisi katup pada sistem. Selanjutnya, gerakan yang dihasilkan diteruskan oleh quadrant menuju poros kemudi dan diperkuat melalui pemasangan spie sebagai pengunci mekanis. Untuk memperoleh pergerakan kemudi yang lebih akurat, jarak antara batang penghubung sisi kanan dan batang penghubung lainnya diatur dengan celah sekitar 2,5 mm.

Sambungan hidrolik antara kemudi dan quadrant dilengkapi dengan katup satu arah yang berfungsi menjaga posisi daun kemudi agar tetap terkunci, stabil, dan aman selama pengoperasian. Sementara itu, ketika

sistem kemudi dioperasikan secara manual, katup bypass harus dibuka terlebih dahulu untuk mengalihkan aliran fluida hidrolik. Langkah ini diperlukan agar tidak timbul tekanan balik yang dapat menghambat atau memperberat pergerakan kemudi saat dikendalikan secara manual. Perbedaan tegangan (voltage) tertentu menyebabkan reaksi pada pompa yang mendorong kemudi sesuai dengan sinyal yang diberikan, yang juga dapat menimbulkan efek umpan balik (feedback). Sedangkan daun kemudi terdapat dua jenis, yaitu (Kryptosan, 2018):

- a. Daun kemudi yang diisi oli, bertujuan untuk menambah bobot agar kemudi menjadi stabil. Oli ini juga dapat berfungsi untuk mendeteksi kebocoran; jika bocor, oli akan keluar dan daun kemudi dapat diperbaiki dengan cara dilas. Hal ini penting untuk mencegah kekeroposan yang dapat merusak daun kemudi.
- b. Bagian dalam daun kemudi yang dibuat berongga berfungsi menghasilkan gaya apung, sehingga dapat mengurangi beban yang ditanggung oleh konstruksi kemudi dan membantu meringankan berat daun kemudi selama pengoperasian .

## 5. Unit Daya Sistem Kemudi

Sumber energi untuk sistem kemudi kapal diperoleh dari generator yang digerakkan oleh mesin bantu. Listrik yang dihasilkan oleh generator kemudian disalurkan ke motor listrik, yang berfungsi menggerakkan pompa hidrolik dalam mengubah arah poros daun kemudi. Selain itu, energi tersebut juga dimanfaatkan untuk mengoperasikan steering gear, sehingga

proses pengendalian dan perubahan arah poros kemudi kapal menjadi lebih mudah dan efisien.

Agar kegiatan manuver kapal dapat berlangsung secara efektif, suplai daya pada sistem kemudi perlu dipastikan dalam kondisi optimal. Karena itu, pemeriksaan terhadap generator mesin bantu harus dilakukan minimal satu jam sebelum keberangkatan kapal. Di samping itu, sistem kelistrikan juga perlu dilengkapi dengan akumulator sebagai sumber energi cadangan. Komponen ini berperan menyediakan daya untuk peralatan darurat ketika terjadi kegagalan pada pembangkit utama, sehingga kapal tetap mampu melaksanakan olah gerak tanpa terganggu meskipun generator utama mengalami gangguan.

## 6. Olah Gerak Kapal

Olah gerak kapal adalah kegiatan pengendalian kapal, baik dalam keadaan diam maupun bergerak, untuk memindahkan posisi dari satu lokasi ke lokasi lain di dalam Daerah Lingkungan Kepentingan Pelabuhan (DLKp) maupun Daerah Lingkungan Kerja (DLKr). Aktivitas ini dilakukan dengan memanfaatkan berbagai peralatan yang tersedia di kapal guna mewujudkan pelayaran yang aman, tertib, dan efisien sebagaimana diatur dalam PM No. 28 Tahun 2022. Selain itu, olah gerak kapal meliputi mengatur kecepatan kapal, mengubah arah, serta melakukan berbagai manuver, baik saat bergerak di perairan terbuka maupun saat berlabuh di pelabuhan. Gerak kapal dipengaruhi oleh faktor seperti arus laut, angin, dan desain kapal, sehingga olah gerak kapal membutuhkan pemahaman tentang prinsip fisika dan teknik navigasi.

Beberapa contoh gerak kapal lainnya, yaitu:

- a. Gerak maju (kapal bergerak ke depan dengan dorongan baling-baling)
- b. Gerak mundur (kapal bergerak ke belakang untuk manuver tertentu)
- c. Gerak memutar (kapal berbelok mengubah arah)
- d. Gerak tegak atau yawing (kapal berputar di sekitar poros vertikal, dipengaruhi angin atau arus)

Teknik mengolah gerak kapal mencakup pengendalian kemudi, pengaturan kecepatan mesin dan baling-baling, manuver berlabuh atau merapat, serta manuver menghindari bahaya (evasive maneuvering) saat melintas di laut. Faktor eksternal seperti angin, arus laut, dan kondisi cuaca turut mempengaruhi kemampuan mengendalikan kapal dengan aman.

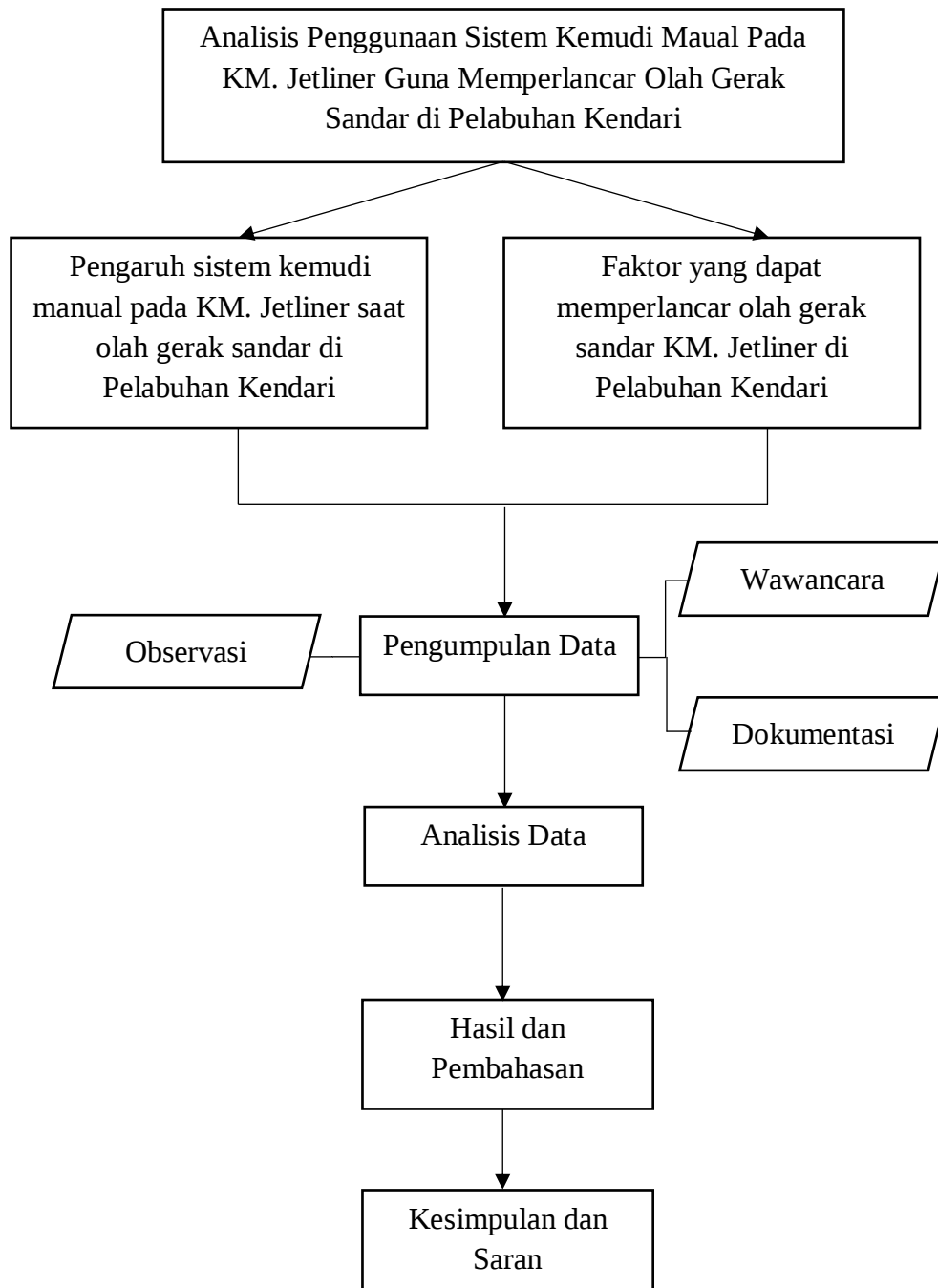
- a. Kapal sandar

Kapal sandar adalah keadaan di mana kapal telah ditempatkan dan diamankan pada suatu titik seperti dermaga atau pelabuhan menggunakan tali, rantai, atau alat pengaman lainnya. Tujuan dari proses ini adalah untuk memastikan kapal tidak bergerak bebas di air, sehingga kapal tetap stabil dan terlindungi saat menjalankan aktivitas bongkar muat atau penumpang. Sandar kapal merupakan bagian penting dari kegiatan pelayaran dan pengelolaan pelabuhan yang melibatkan pengikatan kapal secara aman di dermaga serta membutuhkan kerjasama antara kru kapal, petugas pandu, dan tim sandar pelabuhan.

b. Pelabuhan

Pelabuhan adalah suatu infrastruktur transportasi yang mencakup wilayah daratan dan/atau perairan dengan batas operasional yang telah ditentukan, yang digunakan untuk menunjang aktivitas pelayanan kapal, penumpang, serta barang. Di dalamnya tersedia fasilitas untuk sandar dan berlabuh kapal, terminal penumpang maupun kargo, serta berbagai sarana keselamatan dan keamanan pelayaran. Selain itu, pelabuhan juga dilengkapi dengan fasilitas penunjang kegiatan kepelabuhanan dan berperan sebagai pusat integrasi perpindahan moda transportasi, baik intramoda maupun antarmoda.

### C. Kerangka Penelitian



Gambar 2. 14 Kerangka Penelitian

Penjelasan Kerangka Penelitian :

Kerangka penelitian ini disusun untuk menganalisis penggunaan sistem kemudi manual pada KM Jetliner dalam mendukung kelancaran proses olah

gerak sandar di Pelabuhan Kendari, dengan fokus pada penerapan sistem tersebut serta faktor-faktor yang memengaruhi manuver kapal saat sandar.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung di lapangan, wawancara dengan pihak terkait, studi literatur dari berbagai referensi, serta dokumentasi sebagai pelengkap data penelitian.

Seluruh data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk menilai penerapan sistem kemudi manual selama proses sandar serta mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kelancaran olah gerak kapal. Hasil analisis disajikan dalam bentuk pembahasan yang menggambarkan kondisi aktual di lapangan.

Tahap akhir penelitian berupa penyusunan kesimpulan dan saran, di mana kesimpulan menjawab rumusan masalah, sedangkan saran diberikan sebagai upaya perbaikan untuk meningkatkan efektivitas penggunaan sistem kemudi manual dan mendukung kelancaran olah gerak sandar kapal di Pelabuhan Kendari

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif untuk mengeksplorasi secara mendalam persepsi serta pengalaman terkait pemanfaatan sistem kemudi manual sebagai penunjang keselamatan pelayaran di kapal. Pendekatan ini memungkinkan peneliti memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai berbagai faktor yang memengaruhi penggunaan sistem kemudi manual di kalangan pelaut. Metode penelitian kualitatif merupakan pendekatan penelitian yang mengkaji fenomena secara mendalam dengan tujuan memahami suatu makna, proses, atau pengalaman yang dialami oleh objek dalam penelitian. Dalam penelitian ini tidak berfokus pada angka atau nilai statistik tertentu, namun pada deskripsi, naratif, interpretasi dan pemahaman mendalam (Sinaga, 2023).

Pada penelitian ini menerapkan pendekatan kualitatif dalam menganalisis kegiatan olah gerak sandar menggunakan sistem kemudi manual dengan melibatkan wawancara mendalam dengan para crew kapal, observasi. Tujuan penelitian ini, memperoleh perspektif yang holistic terkait penerapan sistem ini dalam konteks keselamatan pelayaran”

#### **B. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan saat melaksanakan Praktek Laut (PRALA) yaitu semester 5 sampai semester 6 yang dilaksanakan pada:

### 1. Lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan di atas KM Jetliner, yaitu kapal penumpang yang melayani rute pelayaran Kendari–Wanci, Wanci–Kendari, Kendari–Raha, serta Raha–Kendari, dengan intensitas sandar yang cukup tinggi di berbagai pelabuhan pada lintasan tersebut. Kegiatan penelitian berlangsung selama penulis menjalani Praktik Laut (Prala), melalui observasi dan pengumpulan data secara langsung di anjungan sebagai pusat pengendalian sistem kemudi manual, serta di area haluan, buritan, dan pelabuhan yang berperan penting dalam proses tambat dan olah gerak sandar kapal.

### 2. Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama penulis menjalani Praktik Laut (Prala) pada 27 Juli 2024 hingga 28 Juli 2025. Selama periode tersebut, penulis melakukan pengamatan langsung, dokumentasi proses, serta pengumpulan data yang berkaitan dengan penggunaan sistem kemudi manual pada saat olah gerak sandar di pelabuhan kendari, serta berbagai faktor yang mempengaruhi kelancaran proses sandar. Aktivitas penelitian dilakukan secara berulang selama kapal melaksanakan manuver sandar, sehingga data yang diperoleh merupakan gambaran nyata dari kondisi operasional kapal di lapangan.

## C. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini digunakan dua jenis data sebagai dasar pembuktian, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung oleh peneliti di lapangan dari sumber pertama sesuai kebutuhan

penelitian. Sementara itu, data sekunder merupakan data yang tidak dikumpulkan langsung oleh peneliti, melainkan diperoleh dari berbagai sumber yang telah tersedia sebelumnya. Berdasarkan klasifikasi tersebut, teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi beberapa metode yang digunakan untuk memperoleh informasi yang relevan yaitu:

1. Observasi

Observasi merupakan kegiatan yang bersifat kompleks karena melibatkan serangkaian proses yang saling berhubungan. Inti dari kegiatan ini adalah mengamati serta mencatat atau mengingat objek yang diteliti secara sistematis. Teknik observasi digunakan terutama ketika penelitian berkaitan dengan perilaku manusia, proses kerja, atau fenomena alam, serta pada kondisi jumlah subjek yang diamati tidak terlalu besar (Sugiyono, 2013). Dalam penelitian ini, penulis melakukan pengamatan langsung selama pelaksanaan praktik laut, dengan fokus pada aspek penggunaan sistem kemudi manual sebagai bagian dari upaya mendukung keselamatan pelayaran di atas kapal.

2. Wawancara

Wawancara merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang digunakan ketika peneliti ingin melakukan studi pendahuluan guna mengidentifikasi permasalahan yang akan diteliti, maupun ketika diperlukan pemahaman yang lebih mendalam dari responden dengan jumlah yang terbatas (Sugiyono, 2013). Dalam studi kasus penelitian ini, informasi awal diperoleh melalui wawancara dengan para perwira kapal, yaitu Mualim I, Mualim II, dan Mualim III. Namun, pada tahap penelitian

dan analisis lanjutan, penulis lebih memfokuskan wawancara kepada Mualim II yang memiliki keterkaitan langsung dengan pengoperasian alat navigasi di kapal.

### 3. Dokumentasi

Dokumentasi adalah metode pengumpulan data yang dilakukan dengan menghimpun, menelaah, serta mengkaji berbagai dokumen yang memiliki keterkaitan dengan objek penelitian. Dokumen tersebut dapat berupa tulisan, foto, gambar, maupun arsip lainnya. Dalam penelitian ini, dokumentasi yang digunakan berupa foto-foto yang berfungsi sebagai bukti pendukung aktivitas yang berhubungan dengan sistem kemudi kapal.

## **D. Teknik Analisis Data**

Analisis data merupakan proses pengolahan data yang dilakukan dengan menelusuri, mengelompokkan, dan menyusun data secara sistematis yang diperoleh dari wawancara, catatan lapangan, maupun dokumentasi. Tahapan ini mencakup pengorganisasian data ke dalam kategori tertentu, pemisahan data menjadi unit-unit analisis, penggabungan informasi secara terpadu, penyusunan pola, pemilihan data yang paling relevan dan bermakna untuk dikaji, serta penarikan kesimpulan agar hasil penelitian dapat dipahami dengan jelas oleh peneliti maupun pihak lain (Hardani dkk., 2020). Berdasarkan hal tersebut, teknik analisis data dalam penelitian ini adalah :

### 1. Reduksi Data

Reduksi data merupakan proses pemilahan dan pemusatan perhatian pada upaya menyederhanakan, mengabstraksikan, serta mengolah data

yang diperoleh dari catatan lapangan. Proses ini berjalan secara terus-menerus sejak tahap pengumpulan data dimulai. Bahkan, reduksi data telah berlangsung sejak peneliti menetapkan kerangka konseptual, menentukan lokasi serta fokus penelitian, merumuskan masalah, hingga memilih pendekatan dan teknik pengumpulan data yang digunakan. Selama proses pengumpulan data, reduksi dilakukan lebih lanjut dengan cara merangkum temuan, mengelompokkan data ke dalam kategori tertentu, mengidentifikasi tema-tema penting, serta menyusun catatan pendukung. Dengan demikian, kegiatan reduksi data berlangsung secara berkesinambungan hingga tahap penyusunan laporan akhir penelitian.

## 2. Penyajian Data

Dalam penelitian kualitatif, penyajian data merupakan tahapan penting yang dilakukan dengan menyajikan hasil pengolahan data ke dalam berbagai bentuk, seperti uraian naratif yang padat namun tetap bermakna, tabel, bagan, diagram alur, maupun visualisasi hubungan antar kategori dan konsep. Tujuan dari penyajian data ini adalah untuk mengorganisasi data yang telah direduksi agar tersusun secara sistematis sehingga lebih mudah dipahami. Selain itu, tahap ini juga membantu peneliti dalam menentukan langkah analisis selanjutnya serta merancang tindakan lanjutan berdasarkan interpretasi terhadap data yang telah ditampilkan.

## 3. Penarikan Kesimpulan

Simpulan merupakan ringkasan inti dari hasil penelitian yang memuat pernyataan akhir berdasarkan uraian dan pembahasan sebelumnya, baik melalui penalaran induktif maupun deduktif. Kesimpulan tersebut disusun

dari hasil interpretasi temuan penelitian dan harus selaras dengan fokus serta tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Selain itu, simpulan juga harus mencerminkan hasil analisis yang telah dilakukan agar tetap konsisten dengan pembahasan yang ada.