

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kapal ferry atau yang biasa disebut kapal penyeberangan, merupakan jenis kapal yang dirancang untuk transportasi jarak dekat dengan fungsi utama mengangkut penumpang, barang, dan kendaraan darat seperti mobil maupun truk (Herdianti et al., 2023). Untuk memastikan proses operasional kapal berjalan aman dan sesuai ketentuan lingkungan, diperlukan sistem pendukung yang mampu mengolah limbah minyak dari ruang mesin. Menurut (Haryadi et al., 2024) Sistem *Oily Water Separator* (OWS) merupakan komponen krusial pada kapal untuk memisahkan kandungan minyak dari air bilge hingga konsentrasi di bawah 15 ppm sebelum dibuang ke laut. Pemenuhan batas ini tidak hanya bertujuan mencegah pencemaran lingkungan laut, tetapi juga untuk menghindari sanksi *Port State Control* (PSC). Secara regulatif, MARPOL Annex I melalui IMO MEPC.107(49) serta Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM 49 Tahun 2005 mewajibkan pemasangan dan pengoperasian OWS pada setiap kapal dengan ukuran di atas 400 GT. Selain itu, Regulasi 12 MARPOL Annex I juga mewajibkan pelabuhan menyediakan *Ship Reception Facilities* (SRF) untuk menerima limbah *oily waste*, sehingga pembuangan limbah dapat dilakukan tanpa menyebabkan keterlambatan operasional kapal. Pada pelabuhan luar negeri, seperti di Eropa, Amerika Serikat, dan Namibia umumnya sudah memiliki *Ship Reception Facilities* (SRF) yang dilengkapi dengan sistem penampungan modern berupa tangki atau drum permanen serta didukung oleh pengawasan operasional yang ketat. Kondisi tersebut memungkinkan pengelolaan *oily waste* secara lebih efektif dan cenderung

mengurangi ketergantungan kapal terhadap pengoperasian *Oily Water Separator* (OWS), sebagaimana dilaporkan pada Pelabuhan Apapa, Nigeria di tahun 2023 (Gambasha Barau, 2024). Pada studi yang dipublikasikan dalam *Jurnal* (Junaidi et al., 2025) dijelaskan bahwa di Indonesia ketersediaan *Ship Reception Facilities* (SRF) masih terbatas dan umumnya hanya berupa drum sementara tanpa sistem penyedotan rutin, seperti yang ditemukan di Pelabuhan Tanjung Priok dan Tanjung Perak. Kondisi tersebut mendorong kapal untuk lebih mengandalkan pengoperasian *Oily Water Separator* (OWS) yang berpotensi meningkatkan risiko gangguan maupun kegagalan operasional sistem apabila peralatan harus dioperasikan secara mendadak setelah sebelumnya jarang digunakan.

Sistem *Oily Water Separator* (OWS) pada kapal ferry *Virgo Transport 8* berada dalam kondisi tidak aktif (*idle/dormant*) sejak tahun 1987 selama beroperasi di Jepang, akibat penerapan regulasi lingkungan yang mewajibkan pembuangan limbah berminyak melalui *reception facilities* di dermaga tanpa pembuangan ke laut. Kondisi tidak aktif dalam jangka waktu lebih dari 30 tahun tersebut berpotensi menurunkan kinerja OWS saat kembali dioperasikan di Indonesia. Risiko tersebut antara lain meliputi terjadinya antara lain berupa korosi pada koaleser, pengendapan *sludge*, kebocoran *seal* pompa, serta gangguan pada sensor 15 ppm, yang dapat menyebabkan kadar minyak melebihi ambang batas dan berisiko memicu temuan *Port State Control* (PSC) (Randy & Kalomo, 2018). Beberapa penelitian terdahulu menyoroti kegagalan pada sistem *Oily Water Separator* (OWS). (Sarifuiddin, 2024) menyatakan pada kapal *SPOB Seroja III* bahwa alarm *Oil Content Meter* (OCM) >15 ppm akibat koaleser tersumbat *sludge*, pipa korosi, temperatur rendah tanpa pemanas, dan sensor kotor, sehingga operasi masinis terganggu, solusi yang

diterapkan berupa *chemical cleaning*. Pada penelitian (Switch, 2023) melaporkan detensi *Port State Control* (PSC) global karena valve sampling manual menghambat OCM (Case 1) dan sampling horizontal alih-alih vertikal (Case 2), menyebabkan *response time* >20 detik sehingga melanggar MEPC.107(49); laporan tersebut juga menyoroti usulan IMO untuk mewajibkan *flow switch* guna memastikan aliran sampel efektif. Studi-studi tersebut menunjukkan bahwa kegagalan OWS umumnya terkait kondisi koaleser, valve, dan sensor, yang menjadi relevansi penting untuk penelitian ini dalam menganalisis risiko kegagalan OWS pada kapal ferry *Virgo Transport 8*.

Meskipun (Haryadi et al., 2024) dan (Sarifuddin, 2024) mengidentifikasi risiko OWS operasional, belum ada penelitian yang secara khusus menganalisis akar penyebab kegagalan sistem OWS yang berada dalam kondisi idle ekstrem pada kapal ferry impor Jepang saat transisi ke pelabuhan Indonesia tanpa *Port Reception Facilities* (PRF). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan melakukan *Root Cause Analysis* (RCA) pada *Virgo Transport 8* secara preventif sebelum operasi penuh. Analisis diawali dengan penyusunan *Functional Block Diagram* (FBD) untuk memetakan alur sistem, kemudian dilanjutkan dengan *5 Why Method*, *Fishbone Diagram*, dan *Matriks Risiko* guna menentukan mitigasi atau tindakan pencegahan apabila terjadi kegagalan, yang dapat digunakan oleh awak kapal sebagai pedoman operasional ketika menghadapi gangguan serupa di masa mendatang. Metode ini relevan karena RCA memungkinkan identifikasi penyebab utama masalah secara sistematis, sedangkan FBD, *5 Why*, *Fishbone*, dan *Matriks Risiko* membantu memvisualisasikan aliran sistem, memetakan faktor penyebab, serta menilai dampak risiko, sehingga risiko *downtime*, sanksi

lingkungan, dan biaya perbaikan yang tinggi dapat diminimalkan. Maka dari itu penulis mengambil judul tugas akhir berikut

“ANALISIS POTENSI KEGAGALAN SISTEM OILY WATER SEPARATOR PADA KAPAL FERRY VIRGO TRANSPORT 8 DI PT. KARYA TEKNIK UTAMA SHIPYARD (KTU) DENGAN METODE RCA (ROOT CAUSE ANALYSIS)”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah yang dapat diperoleh dari latar belakang dan judul tugas akhir diatas diantara lain sebagai berikut :

1. Kondisi operasional dan fungsi sistem *Oily Water Separator (OWS)* yang menjadi objek penelitian
2. Penerapan metode *Root Cause Analysis (RCA)* dalam mengidentifikasi akar penyebab kegagalan sistem *Oily Water Separator (OWS)*
3. Belum adanya pencegahan apa yang dapat dilakukan untuk mengurangi risiko kegagalan sistem *Oily Water Separator (OWS)* dimasa mendatang

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis dan mengidentifikasi komponen-komponen sistem *Oily Water Separator* yang memiliki potensi kerusakan hingga menyebabkan kegagalan fungsi.
2. Menentukan akar penyebab potensial dari kegagalan pada sistem *Oily Water Separator* berdasarkan hasil analisis FBD, RCA, dan Correction Action.

3. Menganalisis keterkaitan antara kegagalan komponen sistem *Oily Water Separator* dengan estimasi umur pakai (lifetime) komponen berdasarkan karakteristik teknis, kondisi operasional, dan referensi literatur.
4. Menentukan rekomendasi tindakan perawatan atau langkah mitigasi yang paling efektif dan efisien untuk mencegah kegagalan pada sistem *Oily Water Separator* di kapal *Virgo Ferry Transport*.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini, antara lain:

1. Sebagai acuan dan referensi bagi pihak yang ingin melakukan kegiatan perawatan pada sistem *Oily Water Separator* kapal dengan pendekatan metode *Root Cause Analysis*.
2. Sebagai dasar pertimbangan bagi pihak perusahaan atau galangan kapal dalam mengidentifikasi potensi kegagalan pada sistem *Oily Water Separator* serta menentukan langkah pencegahan dan perawatan yang efektif berdasarkan hasil analisis *Root Cause Analysis*.
3. Sebagai sarana bagi pembaca dan peneliti lain untuk memahami prosedur penerapan metode *Root Cause Analysis* dalam menentukan akar penyebab kegagalan pada sistem *Oily Water Separator*.

1.5 Batasan Masalah

Agar dapat berfokus pada tujuan penelitian, penulis membatasi pokok permasalahannya sebagai berikut :

1. Analisis difokuskan pada komponen-komponen utama sistem *Oily Water Separator* yang berpotensi mengalami kerusakan ataupun kegagalan fungsi.
2. Penelitian ini menggunakan data Primer (Wawancara dan Observasi langsung) dan Sekunder (*Technical Documentation, Equipment Specification, Historical Records*).
3. Metode analisis yang digunakan berdasarkan tahapan dalam pendekatan *Root Cause Analysis (RCA)*, meliputi penyusunan Functional Block Diagram (FBD), Analisis *RCA* menggunakan 5 *Why Methode* dan *Fishbone Diagram*, Pembuatan *Matrix Riks*.

1.6 Luaran Penelitian

Luaran yang diharapkan dari pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Publikasi Hak Cipta (HAKI) berupa modul analisis potensi kegagalan Sistem *Oily Water Separator (OWS)* menggunakan metode *RCA*, yang dapat dijadikan panduan dalam penerapan metode analisis akar penyebab pada sistem permesinan kapal.
2. Publikasi artikel ilmiah yaitu jurnal nasional terakreditasi sinta 2 dengan judul "*Failure Analysis of Oily Water Separator (OWS) System of Virgo Ferry Transport Using Root Cause Analysis (RCA) Method*".