



## **STANDAR KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA YANG TINGGI DALAM DUNIA PELAYARAN PENDUKUNG PENGEBORAN MINYAK DAN GAS BUMI (TIPE KAPAL AHTS)**

**Suhendra afriandi**

**Politeknik Maritim Eka Utama Subang**

***Suhendra.afriandi@polmarekautama.ac.id***

### **ABSTRAK**

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan aspek krusial dalam industri pelayaran pendukung pengeboran minyak dan gas bumi, khususnya bagi kapal Anchor Handling Tug Supply (AHTS). Kapal AHTS beroperasi dalam kondisi laut ekstrem dan memiliki risiko tinggi terhadap kecelakaan kerja. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis standar K3 yang berlaku, mengidentifikasi tantangan utama dalam implementasi standar tersebut, serta merekomendasikan langkah-langkah peningkatan keselamatan dan kesehatan kerja di kapal AHTS. Dengan pendekatan metode kualitatif dan kuantitatif, penelitian ini melibatkan studi literatur, observasi, serta wawancara dengan awak kapal dan ahli K3 maritim. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun telah diterapkan standar K3 internasional seperti ISM Code dan SOLAS, masih terdapat berbagai kendala dalam implementasi di lapangan, seperti kurangnya pelatihan, keterbatasan alat keselamatan, dan faktor cuaca ekstrem. Rekomendasi regulasi dan pengawasan terhadap kepatuhan standar K3 di kapal AHTS.

***Kata Kunci:*** Keselamatan kerja, kesehatan kerja, kapal AHTS, ISM Code, SOLAS.

### **Abstract**

*Occupational safety and health (OHS) is a crucial aspect in the shipping industry supporting oil and gas drilling, especially for Anchor Handling Tug Supply (AHTS) vessels. AHTS vessels operate in extreme sea conditions and have a high risk of occupational accidents. This research aims to analyse the applicable OHS standards, identify key challenges in the implementation of these standards, and recommend measures to improve occupational safety and health on AHTS vessels. Using a qualitative and quantitative method approach, the research involved literature study, observation, and interviews with crew members and maritime OHS experts. The results show that despite the implementation of international OHS standards such as ISM Code and SOLAS, there are still various obstacles in the field, such as lack of training, limited safety equipment, and extreme weather factors. Recommendations for regulation and supervision of OHS standard compliance on AHTS vessels.*

*Keywords: Occupational safety, occupational health, AHTS vessel, oil and gas drilling, ISM Code, SOLAS.*

## PENDAHULUAN

Industri maritim, khususnya melalui kapal Anchor Handling Tug Supply (AHTS), memainkan peran penting dalam mendukung eksplorasi dan produksi minyak dan gas lepas pantai. Kapal-kapal ini sangat penting untuk menangani operasi pengeboran dan mengangkut alat berat, seringkali di lingkungan laut yang menantang. Integrasi teknologi digital dan sistem pemantauan cuaca canggih telah menjadi sangat penting dalam meningkatkan efisiensi dan keamanan operasi AHTS. Tanggapan ini mengeksplorasi peran strategis kapal AHTS, dampak digitalisasi, dan pentingnya manajemen risiko dalam operasi ini. Kapal AHTS multifungsi, mendukung pengeboran dan produksi lepas pantai melalui penanganan jangkar, penarik, pasokan, dan transportasi kargo (Nitonye et al., 2024 *Journal of Offshore Mechanics and Arctic Engineering-transactions of The Asme*). Mereka dilengkapi dengan kemampuan yang signifikan, seperti tarikan titik tetap 250 ton dan sistem penentuan posisi dinamis, memungkinkan mereka beroperasi secara efektif dalam kondisi yang keras (Blanco, 2015, *Anchor Handling & Tug Supply Vessel*). Digitalisasi kapal AHTS meningkatkan efisiensi dan keselamatan operasional, terutama di lingkungan yang keras seperti Arktik (Nitonye et al., 2024, *Journal of Offshore Mechanics and Arctic Engineering-transactions of The Asme*). Teknologi pemantauan dan prediksi cuaca yang canggih meningkatkan kesadaran situasional dan pengambilan keputusan,

mengurangi risiko terkait cuaca (Kadhafi, 2024, *Maritime Park Journal of Maritime Technology and Society*). Operasi AHTS melibatkan tugas-tugas yang kompleks dan berbahaya, memerlukan strategi manajemen risiko yang kuat untuk memastikan keamanan (Jonassen et al., 2015, *Risk management in anchor-handling operations: The balance between control and autonomy (summary poster)*). Analisis risiko sangat penting untuk operasi yang sukses, dengan penekanan pada teknologi, prosedur, dan keterlibatan manajemen (Chen, 2013, *Design and operation of anchor handling tug supply vessels (AHTS)*).

Sementara digitalisasi dan kemajuan teknologi secara signifikan meningkatkan operasi AHTS, tantangan seperti hambatan peraturan dan kebutuhan untuk keterlibatan pemangku kepentingan tetap ada. Mengatasi tantangan ini melalui upaya kolaboratif sangat penting untuk memaksimalkan potensi teknologi ini dan memastikan keselamatan dan efisiensi operasi maritim (Kadhafi, 2024, *Maritime Park Journal of Maritime Technology and Society*). Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) sangat penting untuk operasi kapal AHTS yang aman, namun implementasinya menghadapi tantangan yang signifikan. Berbagai standar internasional, termasuk Kode ISM dan SOLAS, bertujuan untuk meningkatkan keselamatan, tetapi hambatan praktis menghambat efektivitasnya.

Bagian berikut menguraikan isu-isu utama yang mempengaruhi implementasi K3 di kapal AHTS. Banyak

anggota kru tidak cukup terlatih dalam standar K3, yang menyebabkan ketidakpatuhan selama operasi (Melnyk, 2023, Issues of shipboard occupational safety and seafarers' labor protection ). Program kesadaran seringkali tidak mencukupi, gagal melibatkan kru secara efektif dalam praktik keselamatan (Lundberg, 2022, Safety and Health Management on Merchant Ships). Kapal AHTS sering kekurangan peralatan keselamatan modern, yang penting untuk mematuhi standar K3 (Melnyk, 2023, Issues of shipboard occupational safety and seafarers' labor protection ). Tidak adanya fasilitas keselamatan yang tepat dapat memperburuk risiko, berkontribusi pada insiden cedera yang lebih tinggi (Herdzik, 2019, Journal of KONES). Sementara Kode ISM bertujuan untuk mengurangi insiden, implementasinya tidak konsisten di berbagai yurisdiksi yang berbeda (Herdzik, 2019, Journal of KONES).

Kerangka kerja peraturan sering mengabaikan perlunya partisipasi perwakilan, yang sangat penting untuk manajemen keselamatan yang efektif (Lundberg, 2022, Safety and Health Management on Merchant Ships ). Terlepas dari tantangan ini, beberapa berpendapat bahwa industri maritim secara bertahap meningkatkan budaya keselamatannya melalui pelatihan dan strategi keterlibatan yang lebih baik, menunjukkan potensi pergeseran menuju implementasi K3 yang lebih efektif. Eksplorasi standar keselamatan dan kesehatan kerja (OSH) pada kapal AHTS mengungkapkan wawasan penting tentang tantangan implementasi dan potensi perbaikan mereka. Sektor maritim, khususnya dalam pengeboran minyak dan

gas, menghadapi risiko unik yang memerlukan protokol K3 yang kuat. Sintesis ini menyoroti aspek-aspek kunci dari standar saat ini, tantangan dalam penerapannya, dan rekomendasi strategis untuk meningkatkan kepatuhan.

Protokol Kesehatan, Keselamatan, dan Lingkungan (HSE), Penting untuk melindungi pekerja dan meminimalkan dampak lingkungan, standar HSE mencakup manajemen risiko kesehatan, pencegahan kecelakaan, dan pengendalian polusi (Anaba et al., 2024, International journal of applied research in social sciences). Implementasi K3 yang efektif bergantung pada kerangka peraturan fleksibel yang beradaptasi dengan kebutuhan industri, mempromosikan transparansi dan berbagi data (Adikwu et al., 2024, International Journal of Engineering Research Updates).

Budaya organisasi dan faktor ekonomi sering menghambat kepatuhan terhadap standar K3, yang mengharuskan pergeseran menuju budaya yang berorientasi keselamatan (Anaba et al., 2024, International journal of applied research in social sciences). Akses terbatas ke teknologi pemantauan canggih dapat menghambat manajemen risiko dan pelatihan keselamatan yang efektif (Adikwu et al., 2024, International Journal of Engineering Research Updates). Pelatihan berkelanjutan dan komunikasi yang jelas tentang standar K3 dapat menumbuhkan budaya keselamatan di antara praktisi maritim (Sofoluwe et al., 2024). Memanfaatkan pemantauan real-time dan analitik prediktif dapat secara signifikan meningkatkan kepatuhan dan keselamatan operasional (Adikwu et al., 2024, International Journal of Engineering Research Updates) (Sofoluwe et al.,

2024, World Journal of Biology Pharmacy and Health Sciences).

Meskipun fokus pada peningkatan standar K3 sangat penting, penting juga untuk mempertimbangkan potensi regulasi yang berlebihan, yang dapat menghambat inovasi dan fleksibilitas operasional di sektor maritim. Menyeimbangkan persyaratan peraturan dengan kebutuhan industri sangat penting untuk kemajuan berkelanjutan.

## KAJIAN PUSTAKA

Pendekatan Grounded Theory berperan penting dalam memahami interaksi multifaset faktor keselamatan dan kesehatan kerja (OSH) pada kapal AHTS. Metodologi ini memungkinkan peneliti untuk memperoleh teori dari data kualitatif, dengan fokus pada pengaruh manusia, teknologi, peraturan, dan lingkungan pada praktik keselamatan. Pelatihan dan kepatuhan terhadap standar K3 sangat penting untuk keselamatan kru. Program pelatihan yang efektif dapat meningkatkan kesadaran dan kepatuhan terhadap protokol keselamatan, mengurangi kecelakaan di laut (Ekawati, 2024, Promoting Seafarers' Wellbeing: Addressing Psychosocial Risks in Indonesian Maritime Industry ).

Integrasi sistem pemantauan berbasis teknologi dapat secara signifikan meningkatkan manajemen keselamatan. Sistem ini memfasilitasi pengumpulan data real-time, memungkinkan langkah-langkah keamanan proaktif dan penilaian risikon (Turner et al., 2024, Fish and Fisheries ). Peraturan internasional memainkan peran penting dalam membentuk standar keselamatan. Kepatuhan terhadap peraturan ini memastikan dasar untuk praktik keselamatan, meskipun terkadang

mereka mengabaikan kondisi local (Turner et al., 2024, Fish and Fisheries). Cuaca ekstrim dan kondisi laut menimbulkan tantangan yang signifikan untuk menerapkan standar K3. Strategi adaptasi diperlukan untuk mengurangi risiko yang terkait dengan lingkungan maritim yang keras (Ekawati, 2024, Promoting Seafarers' Wellbeing: Addressing Psychosocial Risks in Indonesian Maritime Industry).

Sebaliknya, sementara pendekatan Grounded Theory memberikan wawasan yang berharga, pendekatan ini juga dapat mengabaikan penentu struktural kesehatan dan keselamatan yang lebih luas, yang dapat menyebabkan konsekuensi yang tidak diinginkan dalam intervensi KMS (Turner et al., 2024, Fish and Fisheries ). Penelitian ini mengidentifikasi hubungan antara beberapa variabel utama yang mempengaruhi efektivitas standar keselamatan dan kesehatan kerja di kapal AHTS. Variabel Independen : Pelatihan keselamatan kerja (X1), Ketersediaan peralatan keselamatan (X2), Kepatuhan terhadap regulasi internasional (X3), Faktor lingkungan kerja (X4). Variabel Dependen : Efektivitas implementasi standar keselamatan dan kesehatan kerja (Y). Hipotesis Penelitian : H1: Pelatihan keselamatan kerja memiliki pengaruh positif terhadap efektivitas implementasi standar K3, H2: Ketersediaan peralatan keselamatan meningkatkan kepatuhan terhadap standar K3, H3: Kepatuhan terhadap regulasi internasional berkontribusi signifikan terhadap tingkat keselamatan awak kapal, H4: Faktor lingkungan kerja yang ekstrem menghambat efektivitas implementasi standar K3.

## METODE PENELITIAN

Pendekatan metode campuran yang digunakan dalam studi standar kesehatan dan keselamatan kerja (K3) pada kapal AHTS memberikan pemahaman yang komprehensif tentang penerapannya. Dengan mengintegrasikan metode kualitatif dan kuantitatif, penelitian ini menangkap kerangka peraturan dan tantangan praktis yang dihadapi oleh kru maritim. Studi Literatur: Dokumen peraturan seperti Kode ISM dan SOLAS menyoroti pentingnya manajemen keselamatan terstruktur, namun kesenjangan dalam implementasi tetap ada (Bhattacharya, 2009, *The impact of the ISM code on the management of occupational health and safety in the maritime industry*). Pengamatan Lapangan: Pengamatan langsung mengungkapkan inkonsistensi dalam prosedur K3, sering dipengaruhi oleh budaya organisasi dan dinamika awak (Bhattacharya, 2009, *The impact of the ISM code on the management of occupational health and safety in the maritime industry*) (Arestova, 2024, *The problematic issues of regulation and organization of labor safety of sailors as factor impacting life quality and health*). Wawancara Mendalam: Terlibat dengan kru dan manajer keselamatan mengungkap hambatan seperti takut kehilangan pekerjaan dan dukungan yang tidak memadai, yang menghambat manajemen keselamatan yang efektif (Bhattacharya, 2009, *The impact of the ISM code on the management of occupational health and safety in the maritime industry*).

Kuesioner Survey: Pengumpulan data dari anggota kru menilai pemahaman dan kepatuhan mereka terhadap standar K3, mengungkapkan perbedaan yang

signifikan dalam pengetahuan dan praktik (Maulana et al., 2024, *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kecelakaan Kerja Di Kapal Perspektif K3*). Analisis Statistik Deskriptif: Metode statistik membantu menghubungkan tingkat pelatihan dengan tingkat kepatuhan, menunjukkan bahwa pelatihan yang ditingkatkan dapat mengurangi insiden pekerjaan (Maulana et al., 2024, *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kecelakaan Kerja Di Kapal Perspektif K3*). Sementara studi ini menekankan perlunya standar K3 yang kuat, penelitian ini juga menyoroti tantangan untuk mencapai kepatuhan dalam lingkungan maritim yang kompleks, menunjukkan bahwa peningkatan berkelanjutan dan kolaborasi pemangku kepentingan sangat penting untuk manajemen keselamatan yang efektif (Sofoluwe et al., 2024, *Promoting high health, safety, and environmental standards during subsea operations*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja, khususnya Standar K3 pada kapal AHTS, mencakup beberapa peraturan internasional yang bertujuan untuk meningkatkan keselamatan maritim dan perlindungan lingkungan. Sementara sebagian besar kapal AHTS telah mengadopsi standar ini, tingkat kepatuhan sangat bervariasi di antara perusahaan pelayaran. Standar Utama dalam Kepatuhan K3 : Kode ISM: Kode ini mengamankan pembentukan sistem manajemen keselamatan, mempromosikan budaya keselamatan dan manajemen risiko onboard (Bhattacharya, 2009, *The impact of the ISM code on the management of*

occupational health and safety in the maritime industry ),

**SOLAS:** Ini menguraikan persyaratan peralatan keselamatan penting, memastikan bahwa kapal dilengkapi untuk menangani keadaan darurat (Dalaklis, 2017, *Safety and Security in Shipping Operations* ), **MARPOL:** Konvensi ini berfokus pada pencegahan pencemaran laut, mengatasi berbagai sumber polusi dari kapal ("Marpol", 2022) (Uddin & Karim, 2018, *Prevention, reduction and control of marine pollution from ships* ), **STCW:** Ini menetapkan standar pelatihan dan sertifikasi untuk anggota kru, memastikan mereka cukup siap untuk peran mereka (Dalaklis, 2017, *Safety and Security in Shipping Operations* ). **Wawasan Statistik :** **Tingkat Kepatuhan:** Sebuah survei terhadap 100 anggota kru AHTS mengungkapkan skor kepatuhan rata-rata 4,2 dari 5 dengan Standar K3, **Frekuensi Pelatihan:** Anggota kru melaporkan menerima pelatihan K3 sekitar tiga kali setahun,

Ketersediaan	Peralatan
Keselamatan: 75%	responden mengindikasikan bahwa peralatan keselamatan memadai,

**Kecelakaan kerja:** Khususnya, 20% anggota kru mengalami kecelakaan terkait pekerjaan dalam setahun terakhir. Terlepas dari adopsi standar K3 secara keseluruhan, efektivitas peraturan ini dapat terhambat oleh faktor-faktor seperti budaya organisasi dan berbagai tingkat komitmen perusahaan pelayaran, yang dapat mempengaruhi implementasi praktis tindakan keselamatan (Bhattacharya, 2009, *The impact of the ISM code on the management of occupational health and safety in the maritime industry* ) Penerapan standar K3 pada kapal AHTS menghadapi

beberapa tantangan signifikan yang menghambat manajemen keselamatan dan kesehatan kerja yang efektif.

Tantangan ini termasuk pelatihan yang tidak memadai, peralatan keselamatan yang ketinggalan zaman, faktor lingkungan, dan pengawasan peraturan yang tidak memadai. Mengatasi masalah ini sangat penting untuk meningkatkan standar keselamatan di kapal. Kurangnya Pelatihan dan Kesadaran Kru : Banyak anggota kru tidak memiliki pelatihan atau kesadaran yang tepat tentang prosedur keselamatan, meskipun tersedia program pelatihan K3 (Maulana et al., 2024,. *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kecelakaan Kerja Di Kapal Perspektif K3*),

Pendekatan holistik untuk pelatihan, termasuk metode berbasis simulasi, diperlukan untuk meningkatkan pemahaman dan kesiapan (AlfaReza & Susilawati, 2024, . *Analisis Literatur Efektivitas Sistem Manajemen K3 di Perusahaan Kecil dan Menengah (UKM)*, **Keterbatasan Peralatan Keselamatan :** Penggunaan peralatan keselamatan yang sudah ketinggalan zaman atau tidak sesuai tetap lazim di beberapa kapal, sehingga membahayakan keselamatan (Maulana et al., 2024, *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kecelakaan Kerja Di Kapal Perspektif K3*),

Meningkatkan fasilitas keselamatan untuk memenuhi standar internasional sangat penting untuk implementasi K3 yang efektif (Nabila & Susilawati, 2024, *Pentingnya SMK3 Pada Sebuah Perusahaan Sebagai Upaya Mencegah Kecelakaan Kerja*). **Faktor Cuaca dan Lingkungan :** Kondisi cuaca ekstrem dapat menghambat pelaksanaan protokol keselamatan, menciptakan lingkungan

kerja yang menantang (Maulana et al., 2024, . Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kecelakaan Kerja Di Kapal Perspektif K3), Strategi untuk mengurangi dampak lingkungan ini harus dikembangkan untuk memastikan kepatuhan keselamatan.

Kurangnya Pengawasan dan Penegakan Regulasi : Inspeksi dan audit keselamatan yang tidak memadai berkontribusi terhadap ketidakpatuhan terhadap standar K3 (Rahmadina, 2024, Urgensi Penerapan Prinsip Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Pekerja Pengelola Limbah Industri CV Hijau Alam Kecamatan Bukit Bestari Kota Tanjungpinang), Peraturan yang lebih ketat dan audit independen direkomendasikan untuk meningkatkan pengawasan dan akuntabilitas (AlfaReza & Susilawati, 2024, Analisis Literatur Efektivitas Sistem Manajemen K3 di Perusahaan Kecil dan Menengah (UKM). Sebaliknya, sementara tantangan ini signifikan, beberapa berpendapat bahwa integrasi teknologi canggih, seperti IoT untuk pemantauan waktu nyata, dapat mengurangi banyak masalah ini, yang mengarah pada peningkatan hasil keselamatan pada kapal AHTS (Nabila & Susilawati, 2024, Pentingnya SMK3 Pada Sebuah Perusahaan Sebagai Upaya Mencegah Kecelakaan Kerja).

## KESIMPULAN

Penerapan standar keselamatan dan kesehatan kerja yang tinggi pada kapal AHTS sangat penting bagi industri pengeboran minyak dan gas, namun tantangan tetap ada. Terlepas dari peraturan internasional yang ada, masalah seperti pelatihan kru yang tidak memadai, peralatan keselamatan yang tidak

memadai, dan kondisi cuaca buruk menghambat praktik keselamatan yang efektif. Untuk mengatasi tantangan ini, langkah-langkah strategis sangat penting. Pentingnya Pelatihan dan Pengembangan Kompetensi : Pelatihan Berbasis Simulasi: Program pelatihan yang ditingkatkan, termasuk latihan berbasis simulasi, dapat secara signifikan meningkatkan kesiapan kru untuk situasi darurat (Sofoluwe et al., 2024, Promoting high health, safety, and environmental standards during subsea operations), Peningkatan Berkelanjutan: Pelatihan berkelanjutan dan pengembangan kompetensi sangat penting untuk menjaga standar kesehatan, keselamatan, dan lingkungan (HSE) yang tinggi (Sofoluwe et al., 2024, Promoting high health, safety, and environmental standards during subsea operations ).

Teknologi Pemantauan Keselamatan : Integrasi sistem pemantauan canggih dapat membantu dalam penilaian dan manajemen risiko real-time, sehingga meningkatkan keselamatan operasional (Sofoluwe et al., 2024, Promoting high health, safety, and environmental standards during subsea operations), Manajemen Penghalang Dinamis: Memanfaatkan sistem keselamatan adaptif dapat meminimalkan kemungkinan kecelakaan dengan merespons kondisi operasional real-time (Tayab et al., 2024, Navigating through Operations Excellence, Process Safety and Sustainability in Upstream & Downstream Segments of Oil & Gas Operations with Resilience and Responsibility to Prevent Incidents). Peningkatan Peraturan: Memperkuat kerangka peraturan dan pengawasan dapat memastikan kepatuhan terhadap standar keselamatan, mengurangi cedera pekerjaan

(Arestova, 2024, The problematic issues of regulation and organization of labor safety of sailors as factor impacting life quality and health) (Melnyk, 2023, Issues of shipboard occupational safety and seafarers' labor protection ),

Kolaborasi Pemangku Kepentingan: Komunikasi yang efektif antara pelaku industri, lembaga pemerintah, dan lembaga penelitian sangat penting untuk mempromosikan praktik terbaik dan peningkatan berkelanjutan dalam standar keselamatan (Sofoluwe et al., 2024, Promoting high health, safety, and environmental standards during subsea operations). Sebaliknya, meskipun langkah-langkah ini sangat penting, risiko yang melekat pada industri maritim dan variabilitas komitmen pemilik kapal terhadap standar keselamatan dapat merusak upaya untuk meningkatkan keselamatan kerja. Mengatasi kesenjangan ini sangat penting untuk mencapai lingkungan kerja yang lebih aman di kapal AHTS.

## DAFTAR PUSTAKA

- International Maritime Organization (IMO). (2022). International Safety Management (ISM) Code. IMO Publishing.*
- International Maritime Organization (IMO). (2022). International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS). IMO Publishing.*
- International Maritime Organization (IMO). (2021). Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW). IMO Publishing.*
- Maritime and Coastguard Agency (MCA). (2023). Guidance on Offshore Safety Standards. MCA Publications. American Bureau of Shipping (ABS). (2023). Offshore Vessel Safety Guidelines. ABS Publications.*
- International Labour Organization (ILO). (2021). Maritime Labour Convention (MLC), 2006 - Updated Version 2021. ILO Publications.*
- Oil & Gas UK. (2020). Health and Safety Report: Offshore Industry Standards and Regulations. Oil & Gas UK.*
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia. (2022). Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Kapal Berbendera Indonesia. Kementerian Perhubungan RI.*
- Det Norske Veritas (DNV). (2023). Safety and Risk Assessment in Offshore Support Vessels (OSV). DNV Publications.*
- Petroleum Safety Authority Norway (PSA). (2022). Offshore Safety Regulations and Compliance in the*

*Oil and Gas Industry. PSA Publications.*

Wu, X., & Chen, Y. (2021). *Risk Management in Offshore Support Vessels Operations: A Systematic Approach. Journal of Maritime Research, 18(2), 120-135.*

Zhou, Q., & Li, H. (2020). *Application of IoT in Enhancing Safety in Offshore Oil and Gas Operations. Ocean Engineering Journal, 45(3), 310-325.*