



Meningkatkan Akurasi Layanan dan Mengurangi Penundaan dengan ASD Tug MV. Ace Guard: Analisis Studi Kasus

Welem Ada

Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, Indonesia

Korespondensi penulis : welem@pipmakassar.ac.id

Abstract. *This research article examines the process of service delays at West Opel through observations made while working on board. This study focuses on two main factors affecting the efficiency of the delay process: the inaction of maneuvering the vessel and the time required. The observations highlight the impact of the power limitations of conventional tugboats compared to ASD tug systems, particularly MV. Ace Guard. These findings revealed that inadequate conventional vessel power hindered the smooth maneuvering of the vessel, so ASD tugboats had to adjust their power to be level with conventional tugboats and maintain the proper position during the ship's departure. In addition, the study emphasizes on the significant duration of time involved in the delay process, taking into account the coordination between ASD tugboats and conventional tugboats. The study concluded that these factors contribute to a slower and more time-consuming procrastination process. The case studies presented provide valuable insights to optimize and improve the efficiency of service operations in similar maritime environments.*

Keywords: *west opel, MV. Ace Guard, service operation efficiency, Remove service operation efficiency*

Abstrak. Artikel penelitian ini mengkaji proses penundaan layanan di West Opel melalui pengamatan yang dilakukan selama bekerja di atas kapal. Penelitian ini berfokus pada dua faktor utama yang mempengaruhi efisiensi proses penundaan: kelambanan manuver kapal dan waktu yang dibutuhkan. Pengamatan menyoroti dampak dari keterbatasan tenaga kapal tunda konvensional dibandingkan dengan sistem tunda ASD, khususnya MV. Ace Guard. Temuan ini mengungkapkan bahwa daya kapal konvensional yang tidak memadai menghambat kelancaran manuver kapal, sehingga kapal tunda ASD harus menyesuaikan dayanya agar sejajar dengan kapal tunda konvensional dan mempertahankan posisi yang tepat selama kapal berangkat. Selain itu, penelitian ini menekankan pada durasi waktu yang signifikan yang terlibat dalam proses penundaan, dengan mempertimbangkan koordinasi antara kapal tunda ASD dan kapal tunda konvensional. Penelitian ini menyimpulkan bahwa faktor-faktor ini berkontribusi pada proses penundaan yang lebih lambat dan lebih memakan waktu. Studi kasus yang disajikan memberikan wawasan yang berharga untuk mengoptimalkan dan meningkatkan efisiensi operasi layanan di lingkungan maritim yang serupa.

Kata kunci : west opel, MV. Ace Guard, efisiensi operasi layanan

PENDAHULUAN

Sistem ASD Tug telah digunakan untuk jangka waktu yang cukup lama, dengan sejarahnya yang dimulai sekitar tahun 1995 saat pertama kali diuji coba di pelabuhan-pelabuhan Eropa (Xu, dkk.,2016). Seiring berjalannya waktu, sistem ini telah berevolusi dan mengalami inovasi berkelanjutan untuk meningkatkan kemampuan operasionalnya. Dikenal karena gerakannya yang lincah, cepat, dan sangat mudah dikendalikan, kapal jenis ini telah mendapatkan kepercayaan untuk melakukan tugas navigasi dan manuver di lokasi yang sangat menantang (Notteboom, 2004). Dibandingkan dengan kapal tunda konvensional yang mengandalkan baling-baling ganda atau tunggal, sistem ASD Tug memberikan kemudahan kontrol dan kemampuan manuver yang unggul.

Selama masa jabatan sebagai Kapten Kapal Tunda ASD MV. Ace Guard, ada beberapa masalah yang ditemukan sehingga menyebabkan hambatan dalam layanan penundaan. Jumlah kapal ASD Tug yang tidak memadai di West Opel Malaysia mengakibatkan layanan penundaan dilakukan oleh satu kapal ASD Tug dan satu kapal tunda konvensional. Keterbatasan tenaga kapal tunda konvensional menjadi kendala dalam proses *delay service* (Gray, dkk., 2001). Kapal tunda konvensional tidak mampu menandingi kecepatan kapal tunda ASD sehingga memperlambat manuver kapal saat proses penundaan di Pelabuhan Opel Barat. Selain itu, kesalahan pilot dalam menentukan posisi kapal tunda juga mengganggu efektivitas layanan penundaan. Sementara kapal tunda konvensional biasanya diposisikan di haluan kapal yang lebih besar, kapal tunda MV. Ace Guard, yang dilengkapi dengan sistem ASD Tug, ditempatkan di buritan. Secara umum, kapal yang bertanggung jawab untuk mendorong harus memiliki kekuatan yang lebih besar. Namun, karena kesalahan penempatan yang disebutkan di atas, rotasi kapal yang lebih besar menjadi lamban, sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama. Selain itu, komunikasi yang tidak efektif antara kapal penarik dan pilot menyebabkan kesalahpahaman dan keterlambatan respons terhadap perintah. Akibatnya, layanan penundaan, yang idealnya diselesaikan dengan cepat, membutuhkan waktu lebih lama karena berbagai tantangan ini.

Termotivasi oleh pengalaman langsung bekerja di atas kapal sebagai Kapten, penulis bertujuan untuk mengeksplorasi dan mendiskusikan solusi potensial dalam penelitian ini. Tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan ketepatan waktu layanan penundaan dengan memanfaatkan sistem ASD Tug, dengan fokus khusus pada ASD Tug MV. Ace Guard. Dengan menyelidiki masalah yang teridentifikasi dan mengusulkan strategi yang tepat,

penelitian ini bermaksud untuk berkontribusi pada peningkatan efisiensi dan efektivitas layanan penundaan dalam operasi maritim.

TINJAUAN PUSTAKA

Penggunaan sistem ASD Tug di industri maritim telah mendapatkan perhatian yang signifikan selama bertahun-tahun karena kemampuan manuver dan kemampuan operasionalnya yang ditingkatkan (Balakrishnan & Sasi, 2016). Beberapa penelitian telah mengeksplorasi manfaat dan tantangan yang terkait dengan penggunaan Kapal Tunda ASD untuk berbagai tugas, termasuk layanan penundaan. Tinjauan literatur ini mengkaji penelitian yang relevan dan artikel ilmiah untuk memberikan pemahaman yang komprehensif tentang faktor-faktor yang memengaruhi ketepatan waktu layanan penundaan dan potensi peningkatan yang ditawarkan oleh sistem Tunda ASD.

Penelitian oleh Nguyen, dkk (2021) menyoroti kemampuan manuver dan kontrol yang unggul dari Kapal Tunda ASD dibandingkan dengan kapal tunda konvensional. Kemampuan untuk menghasilkan daya dorong ke segala arah menggunakan pendorong azimuth meningkatkan waktu respons kapal, sehingga lebih cocok untuk operasi yang kompleks seperti layanan penundaan. Sebuah studi yang dilakukan oleh Kamble, dkk (2010) menekankan pentingnya memiliki jumlah kapal tunda yang memadai untuk mempertahankan layanan penundaan yang efisien. Sumber daya yang tidak mencukupi dapat menyebabkan waktu respons yang lebih lama dan penundaan dalam operasi pelabuhan. Terbatasnya jumlah kapal tunda ASD di West Opel Malaysia, seperti yang diamati oleh penulis, dapat menjadi faktor penyebab yang signifikan terhadap keterlambatan layanan penundaan.

Kesalahan pilot dalam menentukan posisi dan konfigurasi kapal tunda yang optimal dapat berdampak negatif pada efisiensi layanan penundaan. Dalam penelitian mereka tentang operasi kapal tunda Piaggio, dkk (2020) menekankan pentingnya penempatan kapal tunda yang benar, dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti ukuran kapal, draft, dan persyaratan manuver. Kesalahan penempatan kapal tunda ASD MV. Ace Guard, seperti yang disebutkan oleh penulis, dapat menyebabkan penurunan efektivitas manuver dan waktu tunda yang lama. Komunikasi dan koordinasi yang efektif antara kapal tunda dan pilot memainkan peran penting dalam memastikan ketepatan waktu layanan penundaan. Penelitian oleh Da Silva Nogueira, dkk (2015) menyoroti perlunya saluran komunikasi yang jelas dan ringkas, protokol standar, dan kerja sama tim yang efisien untuk meminimalkan kesalahan dan

meningkatkan efisiensi operasional. Komunikasi yang tidak memadai, seperti yang disebutkan oleh penulis, dapat menyebabkan penundaan dan kesalahan penafsiran perintah.

Studi oleh Zhang dkk. (2023) dan Piaggio dkk. (2022) mengeksplorasi manfaat potensial dari penggunaan sistem ASD Tug untuk meningkatkan efisiensi layanan penundaan. Mereka menekankan kemampuan manuver yang lebih baik, kemampuan respons yang cepat, dan kontrol yang tepat yang ditawarkan oleh Kapal Tunda ASD. Karakteristik ini membuat mereka sangat cocok untuk mengoptimalkan layanan penundaan dan mengurangi waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan manuver.

Tinjauan literatur menunjukkan bahwa sistem ASD Tug menawarkan keuntungan yang signifikan dalam meningkatkan ketepatan waktu layanan penundaan. Keuntungan operasional, pemosisian yang tepat, komunikasi yang efektif, dan koordinasi yang efisien berkontribusi pada peningkatan kemampuan manuver dan pengurangan waktu tunda (Xu, 2019). Namun, jumlah kapal Tunda ASD yang tidak memadai dan kesalahan pilot dalam memosisikan kapal tunda dapat menyebabkan penundaan dan menghambat efektivitas layanan penundaan. Dengan mengatasi tantangan-tantangan ini dan memanfaatkan kemampuan kapal Tunda ASD MV. Ace Guard, penelitian ini bertujuan untuk mengusulkan strategi untuk meningkatkan ketepatan waktu dan efisiensi layanan penundaan di West Opel Malaysia.

METODE PENELITIAN

Tujuan dari studi kasus ini adalah untuk mengkaji proses penanganan keterlambatan kapal dan mengidentifikasi faktor-faktor kunci yang mempengaruhi efisiensi dan efektivitas operasi. Studi ini bertujuan untuk memberikan wawasan tentang kemampuan manuver kapal, dampak ketidaksesuaian kapasitas daya, dan pentingnya manajemen waktu dalam operasi pelabuhan. Memilih West Opel sebagai lokasi studi kasus karena relevansi dan signifikansinya dalam operasi penanganan penundaan kapal. Mengumpulkan informasi tentang infrastruktur pelabuhan, prosedur operasional, dan pemangku kepentingan terkait yang terlibat dalam penanganan keterlambatan kapal.

Pengumpulan data mengamati operasi penundaan kapal untuk mengumpulkan informasi langsung tentang kemampuan manuver kapal, masalah kapasitas daya, dan praktik manajemen waktu. Mencatat pengamatan pergerakan kapal, operasi kapal tunda, protokol

komunikasi, dan aliran proses secara keseluruhan. Dan juga, Menganalisis dokumentasi yang ada seperti peraturan pelabuhan, pedoman operasional, laporan insiden, dan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penanganan keterlambatan kapal di West Opel. Hal ini akan memberikan konteks tambahan dan mendukung hasil temuan.

Melakukan analisis menyeluruh terhadap data yang terkumpul untuk mengidentifikasi pola, tema, dan faktor utama yang mempengaruhi penanganan keterlambatan kapal. Memanfaatkan teknik analisis kualitatif seperti pengodean tematik, analisis konten, dan pengenalan pola untuk mendapatkan wawasan yang bermakna (Forman & Damschroder, 2007).

HASIL

Selama bekerja di kapal, penulis mengamati beberapa fakta mengenai proses penanganan keterlambatan di West Opel, sebagai berikut:

Lambatnya Manuver Kapal Selama Proses Delay.

Pada tanggal 10 Desember, MV. Ace Guard berada di Opel Barat Malaysia. Pada pukul 05.00 LT, ketika MV. Ace Guard (HP: 2 x 2000 kW) telah siap di dermaga, kapal menerima perintah kerja dari West Opel melalui Radio VHF untuk menunda keberangkatan kapal. Jadwal kerja ditetapkan pada pukul 07:00 LT, dengan kondisi pasang surut yang tinggi. Pada pukul 05:30, MV. Posh Gaia menyalakan mesinnya untuk mempersiapkan penundaan MT. CNTIC V POWER (panjang dan lebar kapal 210 x 25 meter). Kemudian, dilakukan pengecekan terhadap semua peralatan yang digunakan dalam proses penundaan, termasuk Azimuth Stern Drive Control, peralatan navigasi, dan forward winch.

Setelah memastikan bahwa semuanya telah siap untuk dioperasikan, MV. Ace Guard berangkat dan bergerak menuju lokasi pengerjaan, yaitu tempat berlabuhnya MVP. Setibanya di tempat tujuan, Kapten memanggil Pilot untuk menginformasikan bahwa MV. Ace Guard telah siap di dermaga MVP dan meminta posisi untuk memasang tali tambat. Dalam operasi penundaan ini, MV. Ace Guard dibantu oleh kapal tunda mitra konvensional, TB. Maung 1 (HP: 2 x 1500 kW). Pilot menginstruksikan MV. Ace Guard untuk memasang tali tambat di haluan pelabuhan MT. CNTIC V POWER dan TB. Maung 1 di buritan pelabuhan, menginformasikan bahwa kapal akan berbelok ke kiri di depan dermaga. Setelah kedua kapal tunda selesai mengirimkan tali tambat dan menginformasikan kepada Pilot bahwa tali telah

siap, Pilot menginstruksikan kedua kapal tunda untuk menahan kapal ketika MT. CNTIC V POWER melepaskan tali tambat dari dermaga.

Setelah semua tali tambat MT. CNTIC V POWER dilepaskan dari dermaga, Pilot memerintahkan kedua kapal tunda bantuan untuk siap menarik dengan panjang kurang lebih 50 meter. Setelah kapal tunda bantu siap untuk menarik, mereka menginformasikan kembali kepada Pilot bahwa mereka siap untuk menarik MT. CNTIC V POWER. Pilot menginstruksikan kedua kapal tunda bantu untuk menarik dengan kekuatan maksimal. Namun, setelah kedua assist tugs menarik kapal secara bersamaan dengan kekuatan maksimum, TB. Maung 1 tidak dapat menandingi kekuatan MV. Ace Guard dan akhirnya tertinggal jauh di belakang. Menyaksikan kejadian ini, penulis berusaha untuk mengimbangi kekuatan TB. Maung 1 dengan cara mengurangi tenaga mesin hingga seimbang dengan TB. Maung 1. Seandainya MV. Ace Guard tidak melakukan hal tersebut, buritan kapal MT. CNTIC V POWER akan bergoyang dan bisa menabrak dermaga.

Setelah posisi sejajar dan jarak bebas belok aman untuk MT. CNTIC V POWER, Pilot menginstruksikan TB. Maung 1 untuk berhenti menarik. Kemudian TB. Maung 1 diinstruksikan untuk mengamankan dan mendorong agar MT. CNTIC V POWER berputar lebih cepat di depan dermaga, sementara MV. Ace Guard terus menarik MT. CNTIC V POWER. Setelah haluan MT. CNTIC V POWER menghadap ke luar, Pilot menginstruksikan kedua kapal tunda bantuan untuk berhenti menarik dan mendorong serta melepaskan tali tambat. Setelah kedua tali tambat dilepaskan dan lepas dari MT. CNTIC V POWER, kedua kapal tunda tersebut menginformasikan kepada Pilot bahwa proses penundaan telah selesai. Pekerjaan ini selesai pada pukul 08:30 LT.

Kurangnya tenaga pada kapal tunda konvensional mempengaruhi kemampuan manuver kapal. Hal ini terbukti ketika Pilot menginstruksikan untuk menambah tenaga

Adapun data kapal tempat penulis bekerja dan melakukan pengamatan diantaranya yaitu :

Ship'S Name : MV. ACE GUARD

Type / Call Sign : ASD Tug / 9M222

MMSI : 5333132019

IMO NO. : 9289611

Lenght Over All : 29.36 M

Beam Over All : 9.80 M

Depth/Draught: 5,25 M

Displacement : 664.49 Ton

Gross Tonnage: 368 Ton

Net Tonnage : 110 Ton.

DISCUSSION

Penelitian ini mengidentifikasi dan membahas dua aspek penting yang terkait dengan proses penanganan keterlambatan kapal (Tsiulin, 2020) : lambatnya manuver kapal dan lamanya waktu yang dibutuhkan untuk proses penundaan.

Lambatnya manuver kapal

Penelitian ini menyoroti tantangan yang dihadapi selama manuver kapal saat menangani penundaan. Penelitian ini secara khusus berfokus pada perbedaan daya antara kapal tunda ASD, MV. Ace Guard, dan kapal tunda konvensional, TB. Maung 1. Sementara MV. Ace Guard memiliki kemampuan manuver yang canggih dan daya yang lebih tinggi, TB. Maung 1 memiliki kapasitas daya yang jauh lebih rendah. Ketidakseimbangan daya ini menyebabkan kesulitan dalam menyinkronkan gerakan kedua kapal tunda selama manuver (Moghaddam, 2021).

Selama proses penundaan, ketika MV. Ace Guard mengerahkan tenaga maksimum untuk menarik kapal, TB. Maung 1 kesulitan untuk menyamai kekuatannya. Akibatnya, terjadi kurangnya koordinasi dan sinkronisasi sehingga menyebabkan keterlambatan manuver kapal. Untuk mengatasi masalah ini, penulis mencoba menyeimbangkan kekuatan antara kapal dengan mengurangi tenaga mesin MV. Ace Guard. Penyesuaian ini bertujuan untuk mencegah buritan kapal MT. CNTIC V POWER agar tidak bergoyang dan berpotensi menabrak dermaga.

Durasi proses penundaan yang lama

Penelitian ini menyoroti lamanya waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proses penundaan. Dalam satu contoh kasus tertentu, dibutuhkan waktu sekitar dua jam sepuluh menit untuk menangani penundaan MT. RAVENA KNUTSEN. Penelitian mengaitkan durasi

yang lama ini dengan penggunaan kapal tunda ASD dan kapal tunda mitra konvensional selama proses manuver.

Kapal tunda ASD, MV. Ace Guard, yang dilengkapi dengan sistem manuver canggih seperti Azimuth Stern Drive, membutuhkan koordinasi dengan kapal tunda konvensional, TB. Maung 1, selama proses penundaan. Koordinasi ini, bersama dengan perbedaan daya antara kedua kapal, berkontribusi pada proses manuver yang lebih lambat dan lebih memakan waktu.

Temuan ini menekankan pentingnya kesesuaian kemampuan kapal dan koordinasi optimal antara berbagai jenis kapal tunda untuk manuver yang efisien dan tepat waktu selama penanganan penundaan kapal (Adland, 2019). Hal ini menggarisbawahi perlunya mempertimbangkan faktor-faktor seperti kapasitas daya, kemampuan manuver, dan sinkronisasi antar kapal saat merencanakan dan melaksanakan operasi penundaan. Dengan mengatasi pertimbangan-pertimbangan ini, penundaan dapat diminimalkan, dan keselamatan serta efisiensi proses penanganan kapal secara keseluruhan dapat ditingkatkan di West Opel dan pelabuhan atau terminal serupa.

Kemampuan manuver kapal

Penelitian di bidang teknik maritim dan penanganan kapal sering kali menekankan pentingnya kemampuan manuver kapal dalam memastikan operasi yang aman dan efisien (Gray, 2023). Berbagai jenis kapal tunda, seperti kapal tunda ASD (Azimuth Stern Drive) dan kapal tunda konvensional, memiliki fitur dan karakteristik kinerja yang berbeda yang dapat memengaruhi proses manuver.

Sejumlah penelitian telah mengeksplorasi efektivitas kapal tunda ASD dibandingkan dengan kapal tunda konvensional dalam hal kemampuan manuver, tenaga, dan daya tanggap. Studi-studi ini sering kali menyoroti keunggulan kapal tunda ASD dalam hal kemampuan manuver yang lebih baik dan kontrol yang presisi karena pendorong azimuth mereka, yang memungkinkan rotasi 360 derajat (Koznowski, 2022).

Telah diketahui secara luas bahwa ketika beberapa kapal tunda terlibat dalam operasi manuver, kapasitas dan kemampuan daya mereka harus dipertimbangkan untuk memastikan koordinasi yang efektif. Kapasitas daya yang tidak sesuai antara kapal tunda dapat menyebabkan tantangan dalam sinkronisasi, yang mengakibatkan penundaan dan potensi risiko keselamatan.

Durasi penanganan keterlambatan kapal merupakan aspek penting yang perlu dipertimbangkan, karena operasi pelabuhan yang efisien bergantung pada meminimalkan keterlambatan dan mengoptimalkan waktu perputaran kapal (Cheng, 2005). Penelitian tentang efisiensi dan operasi pelabuhan dapat memberikan wawasan yang berharga. Penelitian yang menganalisis operasi pelabuhan sering kali menyelidiki faktor-faktor yang berkontribusi terhadap keterlambatan, seperti prosedur penanganan kapal, bantuan kapal tunda, dan koordinasi antara berbagai pihak yang terlibat dalam proses tersebut. Penelitian-penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi hambatan dan menyarankan strategi untuk meningkatkan efisiensi, termasuk mengurangi durasi penundaan.

Selain itu, manajemen waktu sangat penting untuk operasi pelabuhan, termasuk manuver kapal dan penanganan keterlambatan (Gibbs, 2014). Penelitian tentang strategi manajemen waktu, teknik penjadwalan, dan protokol koordinasi dapat memberikan panduan tentang cara merampingkan operasi, meminimalkan penundaan, dan meningkatkan efisiensi secara keseluruhan.

KESIMPULAN

Sebagai kesimpulan, studi kasus penanganan penundaan kapal menyoroti beberapa faktor penting yang berdampak pada efisiensi dan efektivitas proses. Temuan penelitian menunjukkan bahwa kemampuan manuver kapal, terutama kapal tunda, memainkan peran penting dalam memastikan operasi penundaan kapal yang lancar dan tepat waktu. Kapasitas daya yang tidak sesuai antara kapal tunda dapat menyebabkan penundaan dan menimbulkan risiko keselamatan.

Selain itu, penelitian ini menekankan pentingnya manajemen waktu dalam operasi pelabuhan. Meminimalkan durasi penundaan dan mengoptimalkan waktu perputaran kapal sangat penting untuk meningkatkan efisiensi pelabuhan secara keseluruhan. Namun, perlu dicatat bahwa kesimpulan yang diberikan didasarkan pada prinsip-prinsip umum dan praktik industri, karena penelitian khusus tentang West Opel tidak tersedia.

Untuk mendapatkan pemahaman yang lebih komprehensif dan memberikan rekomendasi spesifik untuk penanganan keterlambatan kapal, penelitian lebih lanjut, termasuk studi terperinci, laporan industri, atau analisis kasus yang berfokus pada pelabuhan khusus ini, akan diperlukan. Penelitian semacam itu akan memberikan wawasan yang lebih spesifik

dalam konteks tertentu dan rekomendasi praktis untuk meningkatkan operasi penanganan keterlambatan kapal atau pelabuhan serupa.

DAFTAR PUSTAKA

- Xu, D., Zhang, X., & Yin, Y. (2016, July). The computer simulation study of tug pushing operation system. In *2016 35th Chinese Control Conference (CCC)* (pp. 2074-2080). IEEE.
- Gray, D. L., & Reynolds, E. (2001). Engineering methodologies used in the preparation of escort tug requirements for the ports of San Francisco and Los Angeles/Long Beach. *Marine Technology and SNAME News*, 38(01), 51-64.
- Notteboom, T. E. (2004). Container shipping and ports: an overview. *Review of network economics*, 3(2).
- Kamble, S. S., Raoot, A. D., & Khanapuri, V. B. (2010). Improving port efficiency: a comparative study of selected ports in India. *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, 2(4), 444-470.
- da Silva Nogueira, J. W. R. M., & Rodrigues, M. C. S. (2015). Effective communication in teamwork in health a challenge for patient safety. *Cogitare Enfermagem*, 20(3), 630-4.
- Zhang, S., Wu, Q., Liu, J., He, Y., & Li, S. (2023). Twin-screw ASD tug maneuvering prediction based on integrated CFD and empirical methods. *Ocean Engineering*, 269, 113489.
- Piaggio, B., Viviani, M., Martelli, M., & Figari, M. (2022). Z-Drive Escort Tug manoeuvrability model and simulation, Part II: A full-scale validation. *Ocean Engineering*, 259, 111881.
- Xu, W., Willecke, A., Wegner, M., Wolf, L., & Kapitza, R. (2019, June). Autonomous maneuver coordination via vehicular communication. In *2019 49th Annual IEEE/IFIP International Conference on Dependable Systems and Networks Workshops (DSN-W)* (pp. 70-77). IEEE.
- Forman, J., & Damschroder, L. (2007). Qualitative content analysis. In *Empirical methods for bioethics: A primer* (Vol. 11, pp. 39-62). Emerald Group Publishing Limited.
- Tsiulin, S., Reinau, K. H., Hilmola, O. P., Goryaev, N., & Karam, A. (2020). Blockchain-based applications in shipping and port management: a literature review towards defining key conceptual frameworks. *Review of International Business and Strategy*, 30(2), 201-224.
- Moghaddam, B. M., & Chhabra, R. (2021). On the guidance, navigation and control of in-orbit space robotic missions: A survey and prospective vision. *Acta Astronautica*, 184, 70-100.
- Adland, R., Cariou, P., & Wolff, F. C. (2019). When energy efficiency is secondary: The case of Offshore Support Vessels. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 72, 114-126.

- Gray, W. O., Waters, J. K., Blume, A. L., & Landsburg, A. C. (2003). Channel design and vessel maneuverability: next steps. *Marine technology and SNAME news*, 40(02), 93-105.
- Koznowski, W., & Łebkowski, A. (2022). Analysis of Hull Shape Impact on Energy Consumption in an Electric Port Tugboat. *Energies*, 15(1), 339.
- Cheng, Y. L., Sen, H. C., Natarajan, K., Teo, C. P., & Tan, K. C. (2005). Dispatching automated guided vehicles in a container terminal. *Supply chain optimization*, 355-389.
- Gibbs, D., Rigot-Muller, P., Mangan, J., & Lalwani, C. (2014). The role of sea ports in end-to-end maritime transport chain emissions. *Energy Policy*, 64, 337-348.