TINJAUAN ASPEK PERAWATAN TERHADAP PERMASALAHAN RANTAI JANGKAR DI SPOB BUANA DYNAMIC

Aryanda Wira Pratama[1]*, Oktavera Sulistiana[2], Nur Indah Sari[3]
[1]Diploma IV Program Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
[2,3]Program Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, Makassar, Indonesia
aryandapratama579@gmail.com[1]

ABSTRACT

This study aims to analyze the implementation of the Planned Maintenance System (PMS) on the anchor chain system aboard SPOB Buana Dynamic and to identify the constraints encountered in its execution. The research method employed is a descriptive qualitative approach, with data collected through direct onboard observation, documentation, and literature review. The results indicate that the maintenance of the anchor chain system has not been carried out optimally and has not been implemented in a disciplined manner. Several maintenance procedures, such as wear inspection of components, chain stopper testing, and comprehensive inspections, are not performed routinely. This condition leads to technical problems, including corrosion and wear of the anchor chain, which may reduce the strength and reliability of the system. In addition to technical factors, managerial issues also contribute, such as inadequate planning, organization, and supervision, as well as low crew awareness regarding the importance of preventive maintenance. From a regulatory compliance perspective, the PMS implementation has not fully met the safety requirements established by international standards such as SOLAS and the ISM Code. These shortcomings impact the smooth operation of the vessel, particularly during anchoring and weighing processes. It can be concluded that the PMS implementation remains reactive and has not been optimally applied. Therefore, improvements in maintenance practices, stricter supervision, and the development of a preventive maintenance culture are necessary to enhance safety and operational reliability of the vessel).

Keywords:Planned Maintenance System (PMS), Anchor Chain, Preventive Maintenance, Vessel Safety, Maintenance Management

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan Planned Maintenance System (PMS) pada sistem rantai jangkar di kapal SPOB Buana Dynamic serta mengidentifikasi kendala yang terjadi dalam pelaksanaannya. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan teknik pengumpulan data melalui observasi langsung di kapal, dokumentasi, dan studi literatur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan perawatan rantai jangkar belum berjalan optimal dan belum sepenuhnya diterapkan secara disiplin. Beberapa prosedur perawatan, seperti pemeriksaan keausan komponen, serta inspeksi menyeluruh, tidak

dilakukan secara rutin. Kondisi tersebut menyebabkan timbulnya permasalahan teknis berupa korosi dan keausan rantai jangkar yang berpotensi menurunkan kekuatan dan keandalan sistem. Selain faktor teknis, terdapat pula faktor manajerial yang mempengaruhi, seperti kurangnya perencanaan, pengorganisasian, dan pengawasan, serta rendahnya kesadaran awak kapal terhadap pentingnya perawatan preventif. Dari aspek kepatuhan regulasi, pelaksanaan PMS juga belum sepenuhnya memenuhi ketentuan keselamatan yang ditetapkan oleh standar internasional seperti SOLAS dan ISM Code. Dampak dari kondisi ini adalah terganggunya kelancaran operasional kapal, khususnya pada proses penurunan dan penarikan jangkar. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan PMS masih bersifat reaktif dan belum terimplementasi secara optimal, sehingga diperlukan peningkatan dalam pelaksanaan perawatan, pengawasan, serta pembentukan budaya perawatan preventif guna meningkatkan keselamatan dan keandalan operasional kapal.

Kata Kunci: Planned Maintenance System (PMS), Rantai Jangkar, Perawatan Preventif, Keselamatan Kapal, Manajemen Perawatan

A. Pendahuluan

Sektor pelayaran merupakan komponen penting dalam mendukung kegiatan perdagangan internasional dan distribusi logistik antarwilayah. Keberhasilan operasional kapal tidak hanya bergantung pada performa mesin utama dan sistem navigasinya, tetapi juga pada peralatan pendukung seperti sistem jangkar (anchoring system) yang berfungsi menjaga posisi kapal saat berlabuh. Oleh karena itu, kegiatan perawatan yang dilakukan secara terencana dan berkelanjutan memiliki peran krusial dalam menjaga keselamatan pelayaran, memperpanjang umur pakai peralatan, serta meningkatkan efisiensi operasi kapal. Penelitian menunjukkan bahwa perawatan kapal yang terjadwal dan didukung manajemen suku cadang yang baik mampu meningkatkan efektivitas operasional kapal secara signifikan. Kegiatan perawatan mencakup berbagai komponen kapal salah satunya sistem jangkar (anchoring system).

Rantai jangkar merupakan salah satu bagian terpenting dalam sistem penambatan kapal. Fungsinya untuk menahan dan menjaga agar kapal tetap berada di posisinya ketika berlabuh, terutama saat menghadapi pengaruh angin, arus, atau gelombang. Karena tugasnya yang berat dan kontak langsung dengan air laut, rantai jangkar mudah mengalami

keausan, korosi, serta penurunan kekuatan apabila tidak dirawat dengan baik. Oleh sebab itu, rantai jangkar membutuhkan perhatian khusus melalui kegiatan perawatan yang terencana dan sesuai prosedur.

Berdasarkan hasil pengamatan di SPOB Buana Dynamic, ditemukan beberapa permasalahan yang berkaitan dengan kondisi rantai jangkar. Saat melakukan proses heaving up anchor, rantai sering kali posisinya tidak tepat pada chain stopper. Kondisi ini menandakan bahwa kegiatan perawatan rantai jangkar di kapal masih belum berjalan dengan baik dan belum dilakukan sesuai dengan sistem yang seharusnya.

Secara umum, setiap kapal telah memiliki sistem yang mengatur jadwal perawatan rutin yang disebut dengan Planned Maintenance System (PMS). Sistem ini berfungsi sebagai pedoman agar seluruh kegiatan perawatan di kapal dapat dilakukan secara terencana dan dapat terdokumentasi dengan baik. Melalui PMS, kru kapal dapat mengetahui kapan terakhir kali peralatan dirawat, apa saja tindakan yang sudah dilakukan, dan kapan jadwal perawatan berikutnya. Tapi kenyataan di SPOB Buana Dynamic, penerapan PMS terhadap rantai jangkar masih belum dilaksanakan secara maksimal.

Kurangnya pengawasan dari perwira dek dan minimnya pemahaman kru terhadap pentingnya penerapan PMS membuat kegiatan perawatan menjadi tidak teratur. Padahal, jika rantai sudah berkarat, kekuatannya bisa berkurang dan dapat membahayakan keselamatan kapal, terutama saat berlabuh di perairan dengan arus yang kuat. Akibatnya, potensi gangguan operasional dan risiko kecelakaan menjadi lebih tinggi.

Menurut penelitian Latief M (2022) yang menjelaskan bahwa perawatan rantai jangkar yang tidak dilakukan secara terencana dapat mengakibatkan kerusakan seperti korosi, aus pada sambungan, hingga gangguan pada proses heaving up anchor. Penelitian tersebut menyatakan pentingnya penerapan PMS agar kegiatan perawatan dapat dilakukan dengan teratur dan bisa terdokumentasi dengan baik. Sementara itu, Tendy (2023) menemukan bahwa rantai jangkar yang tidak dirawat dan dibersihkan secara rutin dapat terlilit di chain locker sehingga proses penurunan

dan penarikan jangkar terhambat. Penelitian lain oleh Prayogi (2024) juga menunjukkan bahwa korosi akibat genangan air di chain locker menjadi penyebab utama kegagalan sistem jangkar pada kapal yang tidak melaksanakan pemeliharaan secara rutin.

Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa perawatan rantai jangkar tidak dapat dipisahkan dari penerapan sistem PMS yang baik. Tanpa adanya jadwal yang jelas, dokumentasi yang teratur, dan pengawasan yang rutin, kegiatan perawatan hanya akan bersifat reaktif, yaitu dilakukan setelah muncul kerusakan. Hal inilah yang saat ini terjadi di SPOB Buana Dynamic, di mana pelaksanaan PMS pada perawatan rantai jangkar belum berjalan sesuai prosedur yang semestinya.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penelitian ini mengangkat judul "Tinjauan Aspek Perawatan Terhadap Permasalahan Rantai Jangkar di SPOB Buana Dynamic", dengan fokus utama untuk mengetahui bagaimana penerapan Planned Maintenance System (PMS) dalam kegiatan perawatan rantai jangkar di kapal tersebut. Melalui penelitian ini diharapkan dapat diketahui sejauh mana sistem PMS telah dijalankan, apa saja hambatan dalam pelaksanaannya, serta upaya apa yang dapat dilakukan agar kegiatan perawatan rantai jangkar dapat berjalan lebih efektif dan mendukung keselamatan serta kelancaran operasional kapal.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif untuk menggambarkan secara sistematis kondisi perawatan rantai jangkar pada SPOB Buana Dynamic tanpa manipulasi variabel. Pendekatan ini dipilih karena fokus penelitian berada pada praktik perawatan, kebiasaan kerja, serta faktor penyebab timbulnya permasalahan, sehingga memerlukan pemahaman mendalam terhadap kondisi nyata di lapangan. Data diperoleh melalui observasi langsung dan wawancara dengan pihak terkait seperti Chief Officer dan awak kapal bagian dek.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi berupa logbook serta catatan perawatan. Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif dengan membandingkan kondisi

lapangan terhadap standar PMS. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa masih terdapat ketidaksesuaian dalam pelaksanaan perawatan, ditandai dengan posisi rantai jangkar yang sering tidak tepat pada chain stopper saat proses heaving up, sehingga mengindikasikan perlunya evaluasi terhadap penerapan PMS di kapal.

.

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

1.1 Hasil

1.1.1 Perawatan Harian (*Daily Maintenence*)

Tabel 1. *Checklist* perawatan harian

No	Prosedur pekerjaan	Keterangan		
		Dilakukan		Tidak dilakukan
		Rutin	Tidak rutin	
1.	Pemeriksaan terhadap karat		√	
2.	Pemeriksaan cat mengelupas		√	
3.	Pembersihan rantai jangkar		√	

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan perawatan harian (*daily maintenance*) pada sistem rantai jangkar di SPOB Buana Dynamic belum dilakukan secara rutin sesuai dengan *Planned Maintenance System* (PMS). Kegiatan seperti inspeksi karat, pengecekan kondisi cat pelindung, dan pembersihan rantai memang dilakukan, namun belum konsisten setiap hari. Hal ini terlihat dari masih ditemukannya korosi serta kerusakan lapisan cat pada rantai jangkar, yang menunjukkan bahwa perlindungan terhadap permukaan logam belum menjadi prioritas utama.

Selain itu, pembersihan rantai jangkar cenderung hanya dilakukan saat proses penarikan dengan bantuan pembersih otomatis, sehingga belum mampu menghilangkan kotoran secara menyeluruh. Kondisi ini berpotensi mempercepat terjadinya korosi dan menurunkan umur pakai rantai jangkar. Secara keseluruhan, pelaksanaan perawatan harian masih bersifat situasional dan menyesuaikan kondisi operasional kapal, serta belum sepenuhnya mengikuti interval yang telah ditetapkan dalam PMS.

1.1.2 Perawatan Mingguan (*Weekly Maintenance*)

Tabel 2. *Checklist* perawatan mingguan

No	Prosedur pekerjaan	Keterangan		
		Dilakukan		Tidak dilakukan
		Rutin	Tidak rutin	

1.	Pemeriksaan keausan *gypsy wheel*			√
2.	*Chain locker* secara rutin dibersihkan agar tidak ada genangan air, lumpur dan pasir			√
3.	Komponen yang bergerak di *grease*		√	

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan perawatan mingguan pada sistem rantai jangkar di SPOB Buana Dynamic belum sepenuhnya berjalan sesuai dengan prinsip perawatan preventif. Beberapa kegiatan penting seperti pemeriksaan keausan *gypsy wheel* dan pembersihan *chain locker* tidak dilakukan secara rutin selama periode pengamatan, yang berpotensi menyebabkan gangguan operasional dan mempercepat terjadinya korosi.

Kegiatan pelumasan pada komponen yang bergerak memang telah dilakukan, namun belum sesuai dengan jadwal perawatan mingguan yang ditetapkan. Secara keseluruhan, pelaksanaan perawatan mingguan masih belum konsisten dan cenderung menyesuaikan kondisi operasional serta keterbatasan akses. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan *Planned Maintenance System* (PMS) belum sepenuhnya berjalan secara optimal.

1.1.3 Perawatan Bulanan (*Monthly Maintenance*)

Tabel 3. *Checklist* perawatan Bulanan

No	Prosedur pekerjaan	Keterangan		
		Dilakukan		Tidak dilakukan
		Rutin	Tidak rutin	
1.	Pembersihan menyeluruh dari kotoran, garam, dan kontaminan laut lainnya		√	
2.	Pemeriksaan kondisi *shackle* dan *kenter shackle*			√
3.	*Marking* warna per *shot*		√	
4.	*Coating* pada rantai diperiksa		√	

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan perawatan bulanan pada sistem rantai jangkar di SPOB Buana Dynamic belum berjalan secara optimal. Kegiatan pembersihan memang dilakukan, namun masih terbatas pada penyemprotan air melalui pembersih

otomatis sehingga belum mampu menghilangkan kotoran secara menyeluruh, terutama pada area yang sulit dijangkau. Kondisi ini berpotensi menimbulkan korosi yang dapat menurunkan kekuatan rantai dalam jangka panjang.

Selain itu, pemeriksaan komponen penting seperti *shackle* dan *kenter shackle* tidak dilakukan secara rutin, sehingga berisiko menimbulkan kerusakan yang tidak terdeteksi. Di sisi lain, kegiatan marking rantai jangkar tetap dilaksanakan dengan baik sebagai bagian dari kontrol operasional.

Secara keseluruhan, pelaksanaan perawatan bulanan masih belum konsisten dan belum sepenuhnya sesuai dengan *Planned Maintenance System* (PMS). Oleh karena itu, diperlukan peningkatan pengawasan, pencatatan, dan evaluasi agar sistem jangkar tetap dalam kondisi aman dan optimal.

1.1.4 Perawatan Tahunan (*Annual Maintenance*)

Tabel 4. *Checklist* perawatan tahunan

	Prosedur pekerjaan	Keterangan		
		Dilakukan		Tidak dilakukan
		Rutin	Tidak rutin	
1.	Pertukaran rantai jangkar dengan menurunkan seluruh rangkaian rantai ke lantai *docking*			√
2.	Permukaan rantai dibersihkan sebelum pemeriksaan menggunakan water *jet* atau *sand/shot* blasting atau peleburan sinar matahari			√
3.	Pemeriksaan seluruh peralatan pendukung, termasuk *windlass, assembly* rem, dan gearbox, serta pengujian fungsi dan			√

	pengukuran beban			
4.	*Marking* warna per shot			√
5.	*Coating* pada rantai diperiksa			√

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan perawatan tahunan pada sistem rantai jangkar di SPOB Buana Dynamic sebagian besar belum dilaksanakan selama periode penelitian. Kegiatan penting seperti penurunan seluruh rantai untuk inspeksi menyeluruh, pembersihan menggunakan metode khusus (*jet* air atau *blasting*), serta pemeriksaan dan pengujian peralatan pendukung seperti windlass dan gearbox tidak dilakukan. Hal ini disebabkan kapal belum memasuki jadwal docking, sehingga inspeksi menyeluruh belum dapat dilaksanakan.

Akibatnya, potensi kerusakan tersembunyi seperti keausan tidak merata dan penurunan diameter rantai tidak dapat terdeteksi secara optimal. Di sisi lain, kegiatan marking rantai dan pemeriksaan coating masih dilakukan sebagai bagian dari kontrol operasional.

Secara keseluruhan, pelaksanaan perawatan tahunan belum berjalan sesuai *Planned Maintenance System* (PMS). Oleh karena itu, diperlukan peningkatan pelaksanaan perawatan secara menyeluruh, terutama saat docking, guna memastikan sistem jangkar tetap dalam kondisi aman dan mendukung keselamatan operasional kapal.

1.2 Pembahasan

1.2.1 Perawatan Harian (*Daily Maintenence*)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan perawatan harian pada sistem rantai jangkar belum sepenuhnya dilakukan secara rutin sesuai *Planned Maintenance System* (PMS). Namun, kondisi ini tidak dapat langsung dianggap sebagai kegagalan, karena pelaksanaannya sangat dipengaruhi oleh kondisi operasional kapal. Karakteristik rantai jangkar yang sebagian besar berada di dalam chain locker menyebabkan keterbatasan akses dan visibilitas, sehingga pemeriksaan hanya dapat dilakukan pada bagian yang terlihat atau saat kondisi memungkinkan.

Kegiatan seperti inspeksi karat, pengecekan kondisi cat, dan pembersihan rantai lebih bersifat situasional, terutama saat operasi jangkar berlangsung. Oleh karena itu, perawatan harian pada sistem rantai jangkar lebih tepat dipahami sebagai kegiatan pemantauan daripada pekerjaan rutin harian. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan PMS perlu dilakukan secara fleksibel dengan tetap mempertahankan tujuan utama, yaitu menjaga kondisi

peralatan agar tetap aman dan siap digunakan.

1.2.2 Perawatan Mingguan (*Weekly Maintenance*)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan perawatan mingguan pada sistem rantai jangkar belum sepenuhnya berjalan sesuai dengan *Planned Maintenance System* (PMS). Beberapa kegiatan dilakukan, namun sebagian lainnya tidak terlaksana karena keterbatasan kondisi operasional, bukan karena kelalaian kru. Pemeriksaan keausan *gypsy wheel* tidak dilakukan secara rutin karena memerlukan akses langsung dan waktu khusus yang tidak selalu tersedia.

Pembersihan *chain locker* juga tidak dilakukan secara rutin karena termasuk pekerjaan berisiko yang memerlukan prosedur keselamatan khusus, sehingga hanya dilakukan pada kondisi tertentu atau saat perawatan besar. Sementara itu, pelumasan komponen yang bergerak lebih sering dilakukan karena lebih mudah dan tidak memerlukan prosedur kompleks, meskipun belum sepenuhnya konsisten setiap minggu. Secara keseluruhan, perawatan mingguan cenderung bersifat situasional dan menyesuaikan kondisi operasional di lapangan, sehingga penerapan PMS perlu dilakukan secara fleksibel dengan tetap menjaga kesiapan dan keselamatan sistem jangkar.

1.2.3 Perawatan Bulanan (*Monthly Maintenance*)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan perawatan bulanan pada sistem rantai jangkar belum sepenuhnya berjalan sesuai dengan konsep *Planned Maintenance System* (PMS) yang terjadwal. Pelaksanaan perawatan lebih dipengaruhi oleh kondisi operasional kapal, ketersediaan waktu kru, serta keterbatasan akses terhadap komponen.

Kegiatan seperti pembersihan menyeluruh rantai dan pemeriksaan *shackle* tidak dapat dilakukan secara rutin karena memerlukan kondisi khusus dan akses penuh terhadap rantai. Sementara itu, kegiatan seperti marking warna dan pemeriksaan *coating* dilakukan berdasarkan kondisi aktual, bukan secara berkala setiap bulan.

Secara keseluruhan, perawatan bulanan cenderung bersifat fleksibel dan situasional, menyesuaikan kondisi di lapangan. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan PMS pada sistem rantai jangkar tidak dapat dilakukan secara kaku, melainkan perlu disesuaikan dengan kondisi operasional untuk tetap menjaga kesiapan dan keselamatan peralatan.

1.2.4 Perawatan Tahunan (*Annual Maintenance*)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan perawatan tahunan pada sistem rantai jangkar di kapal tidak sepenuhnya dilakukan sesuai *Planned Maintenance System* (PMS). Sebagian besar kegiatan, seperti penurunan seluruh rantai untuk inspeksi, pembersihan dengan metode khusus, serta pengujian teknis peralatan (*windlass*, rem, dan *gearbox*), tidak dilaksanakan karena memerlukan fasilitas khusus dan kondisi aman yang umumnya hanya tersedia saat kapal *docking* atau menjalani perawatan di galangan.

Selain itu, kegiatan seperti marking rantai dan pemeriksaan *coating* dilakukan berdasarkan kondisi aktual, bukan sebagai rutinitas tahunan. Secara keseluruhan, perawatan tahunan lebih bergantung pada jadwal *docking* dibandingkan pelaksanaan langsung di atas kapal. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan PMS untuk perawatan tahunan bersifat fleksibel dan harus disesuaikan dengan kondisi operasional, ketersediaan fasilitas, serta aspek keselamatan kerja.

D. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan Planned Maintenance System (PMS) pada sistem rantai jangkar belum berjalan secara maksimal. Kegiatan perawatan harian dan mingguan pada kenyataannya tidak selalu dilakukan secara rutin karena keterbatasan akses, kondisi kerja di kapal, dan faktor keselamatan, sehingga lebih sering dilakukan jika memungkinkan saja. Pada perawatan bulanan, sebagian besar kegiatan juga tidak berjalan sesuai jadwal karena membutuhkan waktu, tenaga, dan kondisi tertentu yang tidak selalu tersedia. Sementara itu, perawatan tahunan pada umumnya tidak dilakukan langsung di atas kapal karena memerlukan fasilitas khusus, sehingga biasanya dilakukan saat docking di galangan. Secara keseluruhan, pelaksanaan perawatan masih menyesuaikan kondisi di lapangan dan belum sepenuhnya mengikuti jadwal PMS yang telah direncanakan.

DAFTAR PUSTAKA

Bimantara, R., Laju, I. K., & Damanik, A. (2023). Optimalisasi Penerapan Pms (Planned Maintenance System) Di Atas Km . Tanto Express. *Poltekpel Surabaya*, *1*(September), 73–83.

IACS. (2017). *W22 Offshore Mooring*

Chain W22. *22*(29), 1–33.

IACS. (2023). *Anchoring equipment*. *1*(1981), 1–18.

INTERTANKO. (2019). *Anchoring Guidelines: A Risk-Based Approach*.

Jeremy, C., Sitorus, V., Wardah, L., Mursid, A., & Arifuddin, N. (2025). *Maximum Stress Analysis on Ship Anchor Chains with Various Force Angles*. *19*(01), 29–37.

Kalafatelis, A. S., Nomikos, N., Giannopoulos, A., Alexandridis, G., Karditsa, A., & Trakadas, P. (2025). *Towards Predictive Maintenance in the Maritime Industry : A Component-Based Overview*. *MI*, 1–21.

Latief M, W. A. S. A. (2022). *Pentingnya Pemeliharaan Rantai Jangkar Di Mt. Griya Flores*. *3*(1), 31–45.

Lim, S., & Oh, J. (2025). *Maintenance Time Prediction for Predictive Maintenance of Ship Engines*.

Liu, S., Chen, H., Shang, B., & Papanikolaou, A. (2022). *Supporting Predictive Maintenance of a Ship by Analysis of Onboard Measurements*.

Noor, F. M., Ruliyanto, R., & Agency, I. (2024). *MAINTENANCE ANALYSIS OF ANCHOR CHAIN AGAINST CORROSION*. *1*(1), 13–22.

Prayogi, L., Sapril Siregar, M., Nurmala, E., & Pelayaran Malahayati, P. (2024). Kegagalan Heave-Up Jangkar pada MV. Warih Mas di Teluk Palu Anchor Heave-Up Failure of MV. Warih Mas in Palu Bay. *Journal Homepage Jurnal Multidisiplin Riset Ilmiah*, *1*(1), 1–6.

Sun, Q., Li, W., Li, R., Peng, D., Guo, Q., Zhao, Y., & Yue, Q. (2022). *Anchor Chain Optimization Design of a Catenary Anchor Leg Mooring System Based on Adaptive Sampling*.

Tendy, Y. S. (2023). *Analisa Terhambatnya Proses Anchor pada rantai Jangkar di atas Kapal SV Stella 28*. *1*(September), 48–55. https://repository.poltekpel-sby.ac.id/id/eprint/230/%0Ahttps://repository.poltekpel-sby.ac.id/id/eprint/230/1/Yoga Satriya Tendy - Halaman Awal%2C Bab I%2C II %26 III.pdf

Wicaksono, B. M., Pratiwi, E., & Wahyurini, O. D. (2023). *Digitalized Ship Maintenance Management System Website Application Innovation Strategy Using Design Thinking Method*. *06*(06), 1215–1228.

Zhang, X., Noël-hermes, N., Ferrari, G., & Hoogeland, M. (2022). *Localized Corrosion of Mooring Chain Steel in Seawater*. 53–74.