

ANALISIS PENGGUNAAN RADAR UNTUK MENUNJANG KESELAMATAN PELAYARAN DI MT. NEW WINNER

Muhammad Farhan¹, Rizal Rochmansyah², Achmad Ali Mashartanto³,
Elfira Wirza,⁴, Melda Yanti⁵

¹⁻⁵Politeknik Pelayaran Sumatera Barat,

¹muhammadfarhan13022004@gmail.com

ABSTRACT

Radar plays a crucial role in detecting objects around a ship, determining the distance and direction of targets, and assisting decision-making to avoid navigational hazards and the risk of collision. This study aims to analyze the use of radar to support navigational safety on MT. New Winner. The research method used was qualitative with a descriptive approach. Data were obtained through direct observation during sea practice on MT. New Winner, interviews with navigational officers, documentation related to radar operating procedures (SOPs), and fishbone data analysis. The results indicate that radar use on MT. New Winner was implemented in accordance with the company's standard operating procedures (SOPs). However, several factors can still interfere with radar performance, including human factors (lack of continuous supervision), mechanical factors (radar component interference), method factors (inappropriate gain and clutter settings), and natural factors such as heavy rain and high waves. Efforts to overcome these disturbances include improving officers' competence through training and equipment familiarization, conducting routine maintenance and inspections of radar equipment, consistently applying SOP, and adjusting radar settings according to weather and navigational conditions. By optimizing radar usage and enhancing operator understanding, navigational safety on board MT. New Winner can be better ensured and the risk of maritime accidents can be minimized.

Keywords: Radar, Navigational Safety, Navigation, Watchkeeping Officer, MT. New Winner.

ABSTRAK

Radar memiliki peran penting dalam mendeteksi objek di sekitar kapal, menentukan jarak dan arah target, serta membantu pengambilan keputusan guna menghindari bahaya navigasi dan risiko tubrukan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penggunaan radar dalam menunjang keselamatan pelayaran di MT. New Winner. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Data diperoleh melalui observasi langsung selama praktek laut di MT. New Winner, wawancara dengan perwira navigasi, dokumentasi terkait SOP pengoperasian radar dan analisis data *fishbone*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan radar di MT. New Winner telah dilaksanakan sesuai dengan prosedur operasi standar (SOP) perusahaan. Namun, masih terdapat beberapa faktor yang dapat mengganggu kinerja radar, antara lain faktor manusia (kurangnya pengawasan berkelanjutan), faktor mesin (gangguan komponen radar), faktor metode (ketidaksesuaian pengaturan gain dan clutter), serta faktor alam seperti hujan lebat dan gelombang tinggi. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi gangguan

tersebut meliputi peningkatan kompetensi perwira jaga melalui pelatihan dan familiarisasi alat, perawatan serta pemeriksaan rutin peralatan radar, penerapan SOP secara konsisten, serta penyesuaian pengaturan radar sesuai kondisi cuaca dan lingkungan pelayaran. Dengan optimalisasi penggunaan radar dan pemahaman operator yang baik, keselamatan pelayaran di MT. New Winner dapat lebih terjamin dan risiko kecelakaan laut dapat diminimalkan.

Kata Kunci: Radar, Keselamatan Pelayaran, Navigasi, Perwira Jaga, MT. New Winner.

A. Pendahuluan

Ilmu bernavigasi merupakan salah satu pengetahuan penting dalam dunia pelayaran, khususnya pengetahuan tentang penggunaan teknologi navigasi maritim yang sudah banyak berkembang. Di zaman sekarang, seorang mualim harus mempunyai kompetensi dalam menguasai cara kerja dan prosedur pemakaian alat-alat navigasi yang ada di atas kapal. Ditemukan beberapa kasus penggunaan alat-alat navigasi yang masih kurang optimal, salah satunya dalam penggunaan radar di kalangan pelaut dalam negeri. Tidak sedikit terjadi kasus pengabaian terhadap penggunaan radar untuk mendeteksi, mengukur jarak dan mengetahui benda-benda seperti kapal, pesawat dan hujan, yang seharusnya sudah menjadi bagian dari prosedur wajib bagi perwira navigasi berdasarkan undang-undang negara maupun undang-undang internasional. Penggunaan radar navigasi oleh perwira jaga di atas

kapal bertujuan untuk mengetahui posisi target serta mengurangi tingkat kecelakaan di alur pelayaran, sehingga penting dalam mendukung keselamatan bernavigasi kapal. Penggunaan radar di kapal dilakukan secara intens pada kondisi yang menuntut kewaspadaan tinggi, seperti saat cuaca buruk, jarak pandang terbatas (kabut atau hujan lebat), malam hari, berada di perairan sempit atau padat lalu lintas, serta ketika kapal melakukan manuver masuk dan keluar pelabuhan, karena radar sangat membantu dalam mendeteksi kapal lain dan bahaya navigasi. Sebaliknya, pemakaian radar bersifat tidak intens atau hanya diaktifkan secara berkala ketika cuaca cerah, siang hari, berada di laut terbuka dengan lalu lintas sepi, dan pengamatan visual masih efektif, meskipun radar tetap siap digunakan sewaktu-waktu sesuai kebutuhan navigasi dan keselamatan pelayaran. Dalam upaya menjamin keselamatan pelayaran, penggunaan radar sebagai alat navigasi di kapal diatur secara

internasional oleh International Maritime Organization (IMO) melalui konvensi International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS), Ketentuan mengenai radar secara khusus tercantum dalam SOLAS Chapter V (Safety of Navigation). Penggunaan radar berbeda antara saat kapal sedang jalan (underway) dan saat kapal berlabuh (at anchor), karena tujuan pengawasannya juga berbeda. Saat kapal sedang jalan, radar digunakan secara aktif dan intens untuk keperluan navigasi dan keselamatan pelayaran. Radar membantu perwira jaga mendeteksi kapal lain, menentukan jarak dan arah target. Sementara itu, saat kapal berlabuh, radar umumnya digunakan secara tidak intens atau bersifat pemantauan berkala. Radar diaktifkan untuk mengawasi pergerakan kapal lain di sekitar area labuh, memastikan tidak ada kapal yang terlalu dekat, serta memantau kemungkinan jangkak kapal larat dengan melihat pergeseran posisi kapal. Optimalisasi penggunaan Radio Detection and Ranging (RADAR) diperlukan untuk meningkatkan keselamatan navigasi di alur pelayaran sempit dan mengatasi kendala mendeteksi benda di atas permukaan air. Teknologi deteksi

radar merupakan elemen utama dalam sistem pemantauan lalu lintas kapal dan pencegahan kapal berbahaya, berkontribusi penting dalam peningkatan keamanan maritim modern. Salah satu fenomena yang ditemukan terjadi pada MT. New Winner saat melakukan pelayaran di perairan dengan tingkat lalu lintas tinggi. Pada saat itu, radar mengalami gangguan berupa hilangnya tampilan target (blank screen secara intermittently) dan ketidakakuratan jarak objek. Gangguan terjadi ketika kapal beroperasi pada kondisi cuaca buruk (hujan lebat disertai gelombang tinggi). Radar yang digunakan menunjukkan beberapa gejala seperti, tampilan layar radar terkadang hilang atau meredup secara tiba-tiba dan target kapal lain tidak terdeteksi secara konsisten. Akibat gangguan tersebut, perwira jaga mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi kapal di sekitar. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara awak kapal, gangguan radar tersebut disebabkan oleh beberapa faktor antara lain kerusakan pada komponen magnetron radar.

B. Metode Penelitian

penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang digunakan

untuk meneliti pada kondisi objek yang alamiah, di mana peneliti sebagai instrumen kunci. Metode deskriptif adalah metode dalam meneliti status suatu kelompok manusia, objek, kondisi, sistem pemikiran, atau peristiwa pada masa sekarang. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian deskriptif kualitatif adalah salah satu dari jenis penelitian yang termasuk dalam jenis penelitian kualitatif. Informasi ini kemudian diceritakan kembali oleh peneliti dalam kronologi deskriptif. Karakteristik dari deskriptif sendiri adalah data yang diperoleh berupa kata-kata, gambar, dan bukan angka-angka seperti penelitian kuantitatif. Metode deskriptif kualitatif sangat relevan untuk menjawab pertanyaan siapa, apa, dan di mana suatu peristiwa atau pengalaman terjadi. Metode ini menghasilkan data empiris yang diperoleh langsung dari informan melalui wawancara terbuka dan terstruktur, baik secara individu maupun kelompok, untuk mengungkap sifat dari peristiwa yang kurang dipahami.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini berlangsung di kapal MT. New Winner selama periode

praktik laut dari tanggal 04 Oktober 2024 hingga 16 Oktober 2025. Peneliti menguraikan data serta hasil penelitian yang berkaitan dengan permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya, yaitu mengenai Analisis penggunaan radar untuk menunjang keselamatan pelayaran di MT. New Winner. Data penelitian diperoleh melalui observasi langsung diatas kapal, wawancara dengan perwira dan awak kapal yang terlibat menggunakan alat navigasi radar. Seluruh data tersebut dianalisis secara kualitatif untuk memperoleh gambaran yang utuh mengenai kondisi aktual penggunaan radar di MT. New Winner. Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan radar di MT. New Winner secara umum telah dilaksanakan sesuai Standar Operasional Prosedur (SOP) navigasi perusahaan, khususnya terkait pengaturan mode tampilan radar, akuisisi target, pemantauan CPA/TCPA, serta prosedur peringatan dini terhadap potensi tubrukan. Hasil wawancara dengan Mualim I dan perwira jaga anjungan menunjukkan bahwa proses pemantauan objek dengan radar dimulai dari pemeriksaan kesiapan radar sebelum jaga, pengecekan antena dan stabilitas sinyal, hingga

penyetelan gain, sea clutter, dan rain clutter sesuai kondisi cuaca. Dalam praktiknya, perwira jaga melakukan pelacakan target menggunakan akuisisi manual maupun otomatis. Prosedur ini diterapkan secara konsisten terutama pada kondisi navigasi padat, visibilitas rendah, atau ketika kapal memasuki perairan terbatas untuk menunjang keselamatan pelayaran. Namun demikian, dalam kondisi tertentu seperti cuaca hujan lebat, gelombang tinggi, kabut, serta padatnya lalu lintas pelayaran, kinerja radar dapat mengalami gangguan. Efek sea clutter dan rain clutter yang meningkat menyebabkan tampilan radar menjadi kurang bersih sehingga beberapa target sulit diakuisisi dengan tepat. Selain itu, pergeseran arah angin dan arus yang kuat kadang menyebabkan pergerakan target menjadi tidak stabil, sehingga arpa pada radar menghasilkan data CPA/TCPA yang berubah-ubah. Hal ini dapat memperlambat proses analisis perwira jaga dalam menentukan manuver penghindaran yang aman.

1. Penggunaan Radar Untuk Menunjang Keselamatan Pelayaran di MT. New Winner. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang

dilakukan di MT. New Winner, penggunaan radar dalam menunjang keselamatan pelayaran terbukti memiliki peranan yang sangat penting dan dilaksanakan melalui tiga tahapan utama, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi (Capt. A.N. Cockcroft dan J.N.F. Lameijer). Ketiga tahapan ini saling berkaitan dan menjadi satu kesatuan proses yang menentukan efektivitas penggunaan radar di atas kapal. Pada tahap persiapan, ditemukan bahwa kesiapan alat menjadi faktor kunci dalam mendukung kinerja radar selama pelayaran. Pemeriksaan terhadap komponen radar seperti antena, layar, serta sistem pemancar dilakukan secara menyeluruh guna memastikan tidak adanya gangguan teknis. Selain itu, pengaturan awal seperti range, gain, dan clutter juga disesuaikan dengan kondisi lingkungan. Hal ini menunjukkan bahwa ketelitian dan kesiapan awak kapal sebelum penggunaan radar sangat mempengaruhi keakuratan informasi yang dihasilkan. Dengan demikian, tahap persiapan yang baik dapat meminimalisir kesalahan deteksi dan meningkatkan keselamatan pelayaran. Selanjutnya, pada tahap pelaksanaan, radar digunakan secara

aktif untuk memantau situasi sekitar kapal, termasuk mendeteksi kapal lain, daratan, serta rambu navigasi. Pemanfaatan fitur seperti ARPA menjadi sangat penting dalam membantu menentukan arah, kecepatan, dan potensi bahaya dari objek yang terdeteksi. Dari hasil analisis, terlihat bahwa kemampuan awak kapal dalam mengoperasikan radar serta menyesuaikan pengaturan dengan kondisi cuaca seperti hujan, kabut, dan gelombang tinggi sangat berpengaruh terhadap efektivitas penggunaannya. Selain itu, integrasi radar dengan alat navigasi lain seperti GPS dan AIS juga meningkatkan akurasi informasi, sehingga risiko terjadinya kecelakaan dapat diminimalisir. Pada tahap evaluasi, dilakukan penilaian terhadap kinerja radar setelah digunakan selama pelayaran. Evaluasi ini mencakup analisis terhadap kesalahan pembacaan, gangguan yang terjadi, serta potensi bahaya yang mungkin timbul. Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan, baik dari segi teknis alat maupun kompetensi awak kapal. Selain itu, pelatihan dan penyempurnaan prosedur operasional juga menjadi bagian penting dalam

tahap ini. Hal ini menunjukkan bahwa evaluasi tidak hanya berfungsi sebagai penilaian, tetapi juga sebagai upaya peningkatan berkelanjutan dalam penggunaan radar. Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan radar di MT. New Winner sudah berjalan dengan baik, namun masih dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kondisi cuaca (*mother nature*), kemampuan sumber daya manusia, serta kondisi peralatan. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan pada aspek pelatihan awak kapal, pemeliharaan alat secara rutin, serta penyesuaian prosedur operasional agar penggunaan radar dapat lebih optimal dalam menunjang keselamatan pelayaran.

2. Faktor yang dapat mengganggu kerja radar untuk menunjang keselamatan pelayaran di MT. New Winner

a. Aspek man Perwira jaga belum konsisten memonitor radar berkelanjutan. Radar seharusnya diawasi secara terus-menerus, terutama ketika lalu lintas kapal padat atau cuaca sedang buruk. Jika pemantauan tidak konsisten, maka pendeteksian target bisa terlambat dan hal tersebut dapat meningkatkan risiko terjadinya tubrukan.

b. Aspek method Tidak

menggunakan radar dengan optimal. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun radar tersedia dan berfungsi, pemanfaatannya belum maksimal. Bisa berupa kurang optimal dalam pemantauan dalam secara berkelanjutan dan belum mengoptimalkan radar dalam berdinamis jaga ketika kapal berlayar. c. Aspek machine gangguan pada magnetron. Hal ini disebabkan kerusakan yang pernah terjadi pada radar umumnya disebabkan oleh kerusakan pada magnetron, baik karena usia pemakaian maupun keterlambatan penggantian magnetron setelah mencapai batas jam kerja sekitar 4000 jam. Kerusakan ini ditandai dengan tampilan radar yang tidak optimal, seperti objek yang tidak terlihat dengan jelas atau target yang muncul hilang timbul, sehingga diperlukan penggantian magnetron agar kinerja radar kembali. d. Aspek material kerusakan pada kabel radar. Kerusakan pada kabel radar menunjukkan bahwa kualitas atau kondisi instalasi kelistrikan belum sepenuhnya terjaga dengan baik. Kabel yang mengalami aus, longgar, atau terputus dapat mengganggu suplai daya maupun transmisi sinyal radar. Akibatnya, radar bisa

mengalami gangguan fungsi, seperti tampilan yang tidak stabil atau bahkan tidak dapat beroperasi dengan normal. e. Aspek measurement pengukuran jarak target masih dilakukan secara visual. Pengukuran jarak yang masih mengandalkan pengamatan visual menunjukkan bahwa pemanfaatan fasilitas radar seperti VRM atau ARPA belum digunakan secara maksimal. Cara visual berpotensi menimbulkan kesalahan persepsi jarak, terutama pada kondisi cuaca buruk atau lalu lintas pelayaran yang padat. Hal ini dapat mengurangi tingkat akurasi informasi jarak yang sangat penting dalam pengambilan keputusan untuk menghindari tubrukan. f. Aspek mother nature pengaruh hujan lebat terhadap kinerja radar. Hujan lebat dapat menimbulkan gangguan pada tampilan radar berupa rain clutter atau bintik-bintik yang menutupi target. Kondisi ini menyebabkan objek di sekitar kapal tidak terlihat dengan jelas atau bahkan tidak terdeteksi. Akibatnya, perwira jaga dapat mengalami kesulitan dalam membedakan antara gangguan cuaca dan target sebenarnya, sehingga mengurangi keakuratan pengamatan radar. 3. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi faktor yang dapat

mengganggu kerja radar untuk menunjang keselamatan pelayaran di MT. New Winner. Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode fishbone diagram (6M), upaya mengatasi faktor-faktor yang mengganggu kinerja radar di MT. New Winner dilakukan melalui pendekatan komprehensif yang menyentuh aspek teknis dan manajerial. Pada faktor manusia (Man), ditemukan bahwa kedisiplinan dan tanggung jawab perwira jaga menjadi kunci utama untuk menghindari keterlambatan deteksi target. Upaya yang dilakukan adalah dengan memperketat prosedur dinas jaga melalui penerapan continuous watchkeeping serta melaksanakan pelatihan dan familiarisasi radar secara berkala. Hal ini bertujuan agar setiap perwira memiliki pemahaman mendalam mengenai fungsi dan pengaturan alat, sehingga kesalahan interpretasi data yang berisiko pada tubrukan dapat diminimalisir. Dari sisi metode kerja (Method) dan pengukuran (Measurement), optimalisasi fitur radar harus dilakukan sesuai dengan prosedur operasional yang standar. Perwira diwajibkan memanfaatkan variasi range (jarak pendek dan jauh) untuk mendapatkan gambaran situasi

laut secara menyeluruh, serta memaksimalkan penggunaan fitur ARPA untuk menghitung CPA/TCPA secara akurat. Selain itu, akurasi pengukuran ditingkatkan dengan penggunaan Electronic Bearing Line (EBL) dan VRM secara rutin yang kemudian diverifikasi melalui cross-check dengan data dari kompas gyro maupun AIS. Langkah ini memastikan bahwa data baringan dan jarak yang diperoleh tetap presisi dan konsisten dalam berbagai situasi. Sementara itu, pada aspek teknis yang mencakup mesin (Machine) dan material (Material), fokus utama terletak pada pemeliharaan preventif (preventive maintenance). Kerusakan komponen krusial seperti magnetron diantisipasi dengan pemantauan jam operasional secara ketat dan penggantian segera apabila performa mulai menurun atau telah melewati batas pakai. Sejalan dengan itu, inspeksi rutin terhadap instalasi kabel dan komponen pendukung lainnya dilakukan untuk memastikan tidak ada hambatan fisik pada aliran data radar. Segala bentuk keausan material segera ditindaklanjuti dengan penggantian part sesuai spesifikasi pabrikan guna menjaga reliabilitas perangkat di atas kapal. Terakhir, untuk menghadapi

faktor lingkungan (Mother Nature), diperlukan kecakapan perwira dalam melakukan penyesuaian teknis terhadap gangguan alam. Upaya yang dilakukan adalah dengan melakukan pengaturan gain serta rain clutter secara tepat guna mereduksi pantulan hujan atau cuaca buruk tanpa menghilangkan target utama pada layar radar. Melalui integrasi antara kesiapan perangkat, kemahiran pengoperasian, dan peningkatan kewaspadaan perwira jaga, maka efektivitas kerja radar di MT. New Winner dapat dioptimalkan untuk menjamin keselamatan navigasi selama kapal beroperasi.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan radar di MT. New Winner memiliki peran yang sangat penting dalam menunjang keselamatan pelayaran. Pengoperasian radar telah dilaksanakan sesuai SOP melalui tahap persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Namun, kinerja radar masih dapat terganggu oleh faktor manusia, metode, mesin, material, pengukuran, dan kondisi alam. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan kompetensi perwira jaga, perawatan rutin peralatan radar, serta optimalisasi penggunaan fitur radar agar

keselamatan navigasi kapal dapat lebih terjamin.

DAFTAR PUSTAKA

- A, G. B., Dineley, O. W., & wall, A, C. (2021). *Radar and ARPA Manual: Radar, AIS and Target Tracking for Marine Radar Users (3rd ed.)*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Afrizal. (2020). Metode penelitian kualitatif: Suatu upaya mendukung penggunaan penelitian kualitatif dalam berbagai disiplin ilmu (hlm. 139). Jakarta: PT Rajagrafindo Persada. *Metode Penelitian Kualitatif: Suatu Upaya Mendukung Penggunaan Penelitian Kualitatif Dalam Berbagai Disiplin Ilmu*, 139.
- Apriani, R. (2021). Analisis data dalam penelitian kualitatif. *Jurnal Penelitian Pendidikan*.
- Ardha, N. B. D., Riwayatanti, N. I., & Haris, Z. A. (2023). Fishbone diagram: Application of root cause analysis in internal audit planning. *International Journal of Financial, Accounting, and Management*, 5(3), 297–309. <https://doi.org/10.35912/ijfam.v5i3.1498>
- Arleiny, Sartoto, M. S., Parerungan, S. D., & Nurjana. (2020). Optimalisasi penggunaan radar oleh perwira jaga untuk mengetahui posisi target dan mengurangi bahaya navigasi di atas kapal. *Jurnal 7 Samudra*,. *Jurnal 7 Samudra*.
- Arthur, Riyan Suyono, & A. N. A. (2023). No Title. *Penyusunan Instrumen Penelitian: Konsep, Teknik, Uji Validitas, Uji Reliabilitas, Dan Contoh Instrumen Penelitian*.
- Dahal, N. (2025). Qualitative data analysis: reflections, procedures, and some points for consideration. *Frontiers in Research Metrics and*

- Analytics*, 10.
<https://doi.org/10.3389/frma.2025.1669578>
- Damyanty, A., & Marzaman, M. (2025).
Damyanty, A., & Marzaman, M.
(2025). *Teknologi deteksi radar dalam pemantauan lalu lintas kapal dan pencegahan kapal berbahaya*.
- Hartono, J. (2022). *Sistem Informasi Keperilakuan*. Yogyakarta: Andi.
- Hasanah, H. (2017). TEKNIK-TEKNIK OBSERVASI (Sebuah Alternatif Metode Pengumpulan Data Kualitatif Ilmu-ilmu Sosial). *At-Taqaddum*, 8(1), 21.
<https://doi.org/10.21580/at.v8i1.1163>
- Husodo, B. (2025). Efektivitas penggunaan radar navigasi oleh perwira jaga guna mendukung keselamatan bernavigasi kapal. *Jurnal Matemar: Manajemen Dan Teknologi Maritim*.
- Ihsan. (2021). *Pengertian dan prinsip kerja radar sebagai alat navigasi kapal*.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Daring*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2021).
- Malatunduh, I. K. N., Widarbowo, D., Kendek, M., Muhammad, F., & Gumelar, F. (2025). *No Title Optimalisasi penggunaan radio detection and ranging (RADAR) untuk keselamatan dalam bernavigasi pada alur pelayaran sempit di KMP*.
- Maresca. (2020). *udul artikel tentang kemampuan radar dalam kondisi cuaca buruk*.
- Moleong, L. J. (2021). *Metodologi penelitian kualitatif*. (Edisi revisi). Bandung: Remaja Rosdakarya. *Metodologi Penelitian Kualitatif*.
- N. A., A. (2021). *Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja terhadap Kinerja Karyawan*. *Center of Economic Student Journal*,. 4.
- Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional. Kamus Besar Bahasa Indonesia (Edisi Ketiga)*. Jakarta: Balai (2002). *Kamus Besar Bahasa Indonesia (Edisi Ketiga)*. Jakarta: Balai Pustaka. (2022).
- Soerjono, S. (2022). *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penegakan Hukum*. Rajawali Pers.
- Soetanto, M. (2022). *Pemanfaatan radar untuk mendeteksi bahaya navigasi dan cuaca buruk*.
- Studocu. (2025). *Mismanagement of Radar & ARPA in 2025 North Sea Collision*.
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suprayitno, E. (2023). Pengembangan sistem radar maritim canggih untuk meningkatkan keselamatan pelayaran di perairan padat. *Jurnal Teknologi Maritim*.
- Ulum, M. B. (2022). *Integrasi radar dengan sistem navigasi lainnya untuk peningkatan keselamatan*.
- Ummah, M. S. (2019). *Metode Pengumpulan Data Kualitatif. Sustainability (Switzerland)*, 11(1), 1–14.