



Analisis Pemanfaatan *Vessel Traffic System* Selat Sunda untuk Deteksi Dini Kapal Mencurigakan dalam Rangka Mendukung Tugas TNI Angkatan Laut

Yogie Rumansyah*¹, Baharudin Anwar², Dany Wira Nugraha³

^{1,2,3}Sekolah Staf dan Komando Angkatan Laut, Indonesia

E-mail: rumansyahyogie@gmail.com

| Article Info | Abstract |
|---|--|
| Article History Received: 2026-02-05 Revised: 2026-03-10 Published: 2026-04-13 | The Sunda Strait as a strategic choke point, experiences high vessel traffic density and significant vulnerability to maritime crimes. This study aims to analyze the utilization of the Vessel Traffic System (VTS) in supporting early detection of suspicious vessels and to examine factors affecting its effectiveness in supporting Indonesian Navy operations. The research employs a qualitative descriptive method with a semi-quantitative approach using SWOT analysis. Data were collected through interviews, observations, and document studies, and analyzed using coding techniques and thematic analysis supported by NVivo 12. The results indicate that VTS has the capability to provide real-time vessel traffic data; however, its utilization remains suboptimal for early detection due to limited integration with the Indonesian Navy's command and control system. Additionally, constraints in inter-agency interoperability, passive use of data, and limited analytical capacity hinder its operational effectiveness. This study concludes that optimizing VTS requires system integration, strengthening data-driven analysis, and enhancing inter-agency coordination to transform it into a proactive, intelligence-based maritime surveillance system that supports maritime security operations. |
| Keywords: <i>Vessel Traffic System;</i> <i>Early Detection;</i> <i>Maritime Security;</i> <i>Maritime Domain Awareness;</i> <i>Indonesian Navy;</i> <i>Sunda Strait.</i> | |

| Artikel Info | Abstrak |
|--|---|
| Sejarah Artikel Diterima: 2026-02-05 Direvisi: 2026-03-10 Dipublikasi: 2026-04-13 | Selat Sunda sebagai salah satu choke point strategis memiliki tingkat kepadatan lalu lintas kapal yang tinggi sekaligus kerentanan terhadap berbagai ancaman kriminalitas maritim. Penelitian ini bertujuan menganalisis pemanfaatan <i>Vessel Traffic System</i> (VTS) dalam mendukung deteksi dini kapal mencurigakan serta mengkaji faktor-faktor yang memengaruhi efektivitasnya dalam operasi TNI Angkatan Laut. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan pendekatan semi-kuantitatif melalui analisis SWOT. Data diperoleh melalui wawancara, observasi, dan studi dokumentasi, kemudian dianalisis menggunakan teknik coding dan analisis tematik berbantuan NVivo 12. Hasil penelitian menunjukkan bahwa VTS telah mampu menyediakan data lalu lintas kapal secara <i>real-time</i> , namun belum optimal dimanfaatkan sebagai sistem deteksi dini karena keterbatasan integrasi dengan sistem komando dan kendali TNI AL. Selain itu, kendala dalam interoperabilitas antarinstansi, pemanfaatan data yang masih bersifat pasif, serta keterbatasan kapasitas analisis menjadi faktor utama yang menghambat efektivitasnya. Penelitian ini menyimpulkan bahwa optimalisasi VTS memerlukan integrasi sistem, penguatan analisis berbasis data, serta peningkatan koordinasi lintas instansi agar dapat berfungsi sebagai sistem pengawasan yang proaktif dan berbasis intelligence dalam mendukung keamanan maritim. |
| Kata kunci: <i>Vessel Traffic System;</i> <i>Deteksi Dini;</i> <i>Keamanan Maritim;</i> <i>Maritime Domain Awareness;</i> <i>TNI Angkatan Laut;</i> <i>Selat Sunda.</i> | |

I. PENDAHULUAN

Selat Sunda sebagai bagian dari Alur Laut Kepulauan Indonesia (ALKI) memiliki posisi strategis sebagai *choke point* yang menghubungkan Samudra Hindia dan Laut Jawa, sekaligus menjadi jalur vital bagi arus perdagangan, distribusi logistik, dan energi nasional maupun internasional (Hidayat, 2021). Intensitas lalu lintas kapal yang tinggi di wilayah ini menciptakan dua konsekuensi yang bersifat paradoksal di satu sisi memperkuat nilai strategis ekonomi, namun di sisi lain meningkatkan kerentanan terhadap berbagai bentuk ancaman keamanan maritim seperti

penyelundupan, *illegal fishing*, pelanggaran pelayaran, hingga aktivitas ilegal lintas negara (Santoso, 2021). Kompleksitas ancaman tersebut menunjukkan bahwa karakter ancaman di laut telah bergeser dari konvensional menuju non-tradisional yang bersifat asimetris, dinamis, dan sulit dideteksi secara dini, sehingga menuntut adanya sistem pengawasan yang tidak hanya reaktif, tetapi juga prediktif dan terintegrasi (Sugiyanto, 2022).

Peran TNI Angkatan Laut sebagai komponen utama pertahanan negara di laut menjadi semakin krusial, khususnya dalam membangun kemampuan pengawasan yang mampu

menghasilkan *Maritime Domain Awareness* (MDA) secara komprehensif. Pendekatan pengawasan yang masih didominasi oleh patroli fisik menghadapi keterbatasan mendasar, baik dari sisi jangkauan, keberlanjutan operasi, maupun efisiensi sumber daya. Hal ini mengindikasikan bahwa permasalahan utama dalam pengawasan maritim bukan semata terletak pada kekuatan unsur operasi, melainkan pada kemampuan integrasi sistem informasi yang dapat mendukung deteksi dini dan pengambilan keputusan secara cepat dan tepat. Dengan kata lain, keunggulan operasional di laut semakin ditentukan oleh superioritas informasi, bukan hanya kehadiran fisik unsur kekuatan (Fauzi & Nugroho, 2019a).

Vessel Traffic System (VTS) sebagai sistem pengawasan berbasis teknologi menawarkan potensi signifikan dalam menjawab kebutuhan tersebut. Melalui pemanfaatan radar *Automatic Identification System*, dan sensor lainnya, VTS mampu menyediakan data lalu lintas kapal secara *real-time* yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi pola pergerakan, anomali, serta indikasi aktivitas mencurigakan (Sengadjia & dkk., 2021). Secara konseptual, VTS dapat berperan sebagai enabler dalam membangun sistem peringatan dini (*early warning system*) yang mendukung operasi keamanan laut. Namun demikian, dalam praktiknya, pemanfaatan VTS masih cenderung terbatas pada fungsi awalnya sebagai pendukung keselamatan pelayaran, sehingga belum sepenuhnya dioptimalkan untuk kepentingan Operasi Militer Selain Perang (OMSP) TNI Angkatan Laut (Fauzi & Nugroho, 2019b). Kondisi ini mencerminkan adanya gap antara potensi teknologi yang tersedia dengan implementasi operasional di lapangan.



Gambar 1. Sebaran 21 VTS di Indonesia
Sumber : <https://hubnet.kemenhub.go.id>

Kesenjangan tersebut semakin diperkuat oleh sejumlah kendala struktural dan operasional, seperti belum optimalnya integrasi VTS dengan sistem komando dan kendali TNI Angkatan Laut,

terbatasnya interoperabilitas data antarinstansi, serta belum terbangunnya mekanisme pemanfaatan informasi VTS sebagai dasar pengambilan keputusan taktis. Akibatnya data yang dihasilkan oleh VTS cenderung bersifat informatif pasif dan belum mampu dikonversi menjadi actionable intelligence yang dapat mendukung respons cepat terhadap ancaman (Baldauf et al., 2020). Karakteristik ancaman maritim yang semakin kompleks justru menuntut kemampuan analisis berbasis data, termasuk identifikasi pola dan prediksi pergerakan kapal, sehingga sistem pengawasan tidak hanya berfungsi sebagai alat pemantauan tetapi juga sebagai instrumen deteksi dini yang proaktif.

Berbagai penelitian terdahulu pada umumnya menempatkan VTS dalam perspektif keselamatan pelayaran dan efisiensi navigasi, serta belum secara spesifik mengkaji pemanfaatannya dalam mendukung penindakan terhadap kriminalitas laut oleh unsur militer (Sengadjia & dkk., 2021). Hal ini menunjukkan adanya celah penelitian yang signifikan, khususnya dalam mengkaitkan pemanfaatan VTS dengan kebutuhan operasional TNI Angkatan Laut dalam menghadapi ancaman maritim yang bersifat asimetris. Dengan demikian, diperlukan kajian yang lebih komprehensif untuk menganalisis bagaimana VTS dapat diintegrasikan secara efektif ke dalam sistem pengawasan maritim TNI Angkatan Laut, sehingga mampu meningkatkan kemampuan deteksi dini dan respons terhadap kapal mencurigakan di wilayah strategis seperti Selat Sunda.

Penelitian ini difokuskan pada analisis pemanfaatan VTS Selat Sunda dalam mendukung deteksi dini kapal mencurigakan serta implikasinya terhadap efektivitas operasi TNI Angkatan Laut. Penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi aktual dan kendala yang dihadapi, tetapi juga untuk merumuskan strategi optimalisasi integrasi sistem, alur informasi, dan mekanisme pengambilan keputusan operasional. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi baik secara teoritis dalam pengembangan konsep pengawasan maritim terintegrasi maupun secara praktis sebagai dasar perumusan kebijakan dan strategi dalam meningkatkan efektivitas keamanan laut nasional.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan semi-kuantitatif

untuk mengkaji secara mendalam efektivitas pemanfaatan VTS dalam mendukung deteksi dini kapal mencurigakan di Selat Sunda. Pendekatan kualitatif digunakan untuk memahami dinamika operasional, pola integrasi sistem, serta kendala implementasi melalui data empiris yang bersifat naratif, sementara pendekatan semi-kuantitatif diterapkan untuk memperkuat analisis strategis melalui pembobotan faktor internal dan eksternal (Renditya et al., 2025). Fokus penelitian diarahkan pada integrasi VTS dengan sistem komando dan kendali TNI Angkatan Laut sebagai variabel kunci dalam meningkatkan respons terhadap ancaman maritim. Untuk memperoleh gambaran yang komprehensif, penelitian ini melibatkan aktor-aktor kunci yang memiliki otoritas dan pengalaman operasional, serta dilaksanakan pada lokasi strategis yang merepresentasikan keseluruhan rantai pengawasan maritim, mulai dari pusat komando hingga unsur pelaksana di lapangan.

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, observasi langsung, dan studi dokumentasi guna menangkap realitas operasional secara utuh dari berbagai perspektif. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara sistematis menggunakan teknik *coding* dan analisis tematik berbantuan perangkat lunak NVivo 12 untuk mengidentifikasi pola, hubungan, dan kecenderungan yang relevan (Miles et al., 2020). Selanjutnya, analisis SWOT digunakan untuk mengkonstruksi kerangka strategis dengan mengintegrasikan temuan empiris ke dalam dimensi kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman, sehingga menghasilkan formulasi strategi yang aplikatif. Untuk memastikan validitas analisis, penelitian ini menerapkan triangulasi data dan metode, sehingga setiap temuan tidak hanya bersifat deskriptif, tetapi juga memiliki daya jelaskan yang kuat dalam mendukung perumusan kebijakan dan peningkatan efektivitas pengawasan maritim oleh TNI Angkatan Laut di Selat Sunda.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan VTS di Selat Sunda telah memberikan kontribusi signifikan dalam penyediaan data lalu lintas kapal secara *real-time*, namun belum sepenuhnya optimal dalam mendukung deteksi dini kapal mencurigakan oleh TNI Angkatan Laut. Secara operasional, VTS mampu menyajikan informasi posisi, kecepatan, dan pola pergerakan

kapal yang akurat, sehingga berpotensi menjadi sumber utama dalam pembentukan MDA. Akan tetapi, dalam kondisi aktual, data tersebut belum terintegrasi secara efektif ke dalam sistem komando dan kendali TNI Angkatan Laut, sehingga penggunaannya masih terbatas pada fungsi monitoring dan belum berkembang menjadi alat analisis yang mendukung pengambilan keputusan taktis secara cepat dan presisi. Hal ini mengindikasikan adanya kesenjangan antara ketersediaan teknologi dan pemanfaatan operasionalnya.

Dari aspek faktor yang memengaruhi efektivitas pemanfaatan VTS, penelitian menemukan bahwa kendala utama terletak pada aspek integrasi sistem, prosedur operasional, dan kapasitas sumber daya manusia (Ouzounoglou & dkk., 2019). Secara internal, belum adanya sistem interoperabilitas yang menghubungkan data VTS dengan sistem komando TNI Angkatan Laut menyebabkan informasi tidak mengalir secara *real-time* ke pengambil keputusan. Selain itu, pemanfaatan data masih bersifat reaktif dan belum berbasis analisis pola atau prediksi, meskipun penelitian teknologi pengawasan maritim modern menekankan pentingnya penggabungan berbagai sumber data untuk deteksi anomali yang lebih baik (Chen & dkk., 2024). Dari aspek eksternal, keterbatasan koordinasi antarinstansi seperti Distrik Navigasi, TNI Angkatan Laut, dan instansi penegak hukum lainnya turut memperlambat proses respons terhadap indikasi kapal mencurigakan. Kondisi ini memperkuat temuan bahwa efektivitas sistem pengawasan tidak hanya ditentukan oleh teknologi, tetapi juga oleh tata kelola informasi dan sinergi kelembagaan (Setiawibawa & dkk., 2025).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola integrasi sistem dan alur pertukaran informasi masih bersifat parsial dan belum membentuk suatu sistem pengawasan maritim yang terintegrasi secara menyeluruh (Ouzounoglou & dkk., 2019). Informasi dari VTS umumnya berhenti pada level penyedia data dan belum secara sistematis diolah menjadi actionable intelligence. Akibatnya, proses deteksi dini belum diikuti dengan respon operasional yang cepat dan terkoordinasi. Keterlambatan dalam distribusi informasi serta tidak adanya mekanisme analisis terpusat menyebabkan potensi ancaman yang terdeteksi tidak selalu

dapat ditindaklanjuti secara efektif (Rohana, 2020). Hal ini menunjukkan bahwa tantangan utama bukan pada kemampuan deteksi, melainkan pada transformasi data menjadi keputusan operasional.

Penelitian ini menemukan bahwa optimalisasi pemanfaatan VTS memerlukan pendekatan strategis yang mencakup integrasi sistem, penguatan alur informasi, dan peningkatan kapasitas analisis. Integrasi VTS ke dalam sistem komando dan kendali TNI Angkatan Laut menjadi prasyarat utama untuk meningkatkan efektivitas deteksi dini. Selain itu, diperlukan pengembangan mekanisme analisis berbasis data untuk mengidentifikasi pola pergerakan kapal yang menyimpang, serta peningkatan koordinasi lintas instansi guna mempercepat respon terhadap ancaman. Dengan demikian, VTS tidak hanya berfungsi sebagai sistem pengawasan pasif, tetapi dapat bertransformasi menjadi sistem peringatan dini yang proaktif dalam mendukung operasi keamanan laut.

Hasil penelitian menegaskan bahwa efektivitas pemanfaatan VTS di Selat Sunda sangat bergantung pada kemampuan integrasi, kecepatan alur informasi, dan kualitas pengambilan keputusan operasional. Tanpa transformasi dari sistem monitoring menjadi sistem *intelligence-driven surveillance*, potensi strategis VTS tidak akan memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan keamanan maritim. Oleh karena itu, penguatan integrasi sistem dan reformulasi pemanfaatan data menjadi kebutuhan mendesak dalam mendukung tugas TNI Angkatan Laut menghadapi dinamika ancaman maritim yang semakin kompleks.

B. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan VTS di Selat Sunda pada dasarnya telah memiliki fondasi yang kuat untuk mendukung pembentukan MDA, terutama melalui kemampuan penyediaan data lalu lintas kapal secara *real-time*. Secara teoritis, kondisi ini seharusnya menjadi keunggulan strategis dalam meningkatkan deteksi dini terhadap aktivitas mencurigakan di laut. Namun, temuan di lapangan justru memperlihatkan adanya kesenjangan yang signifikan antara potensi teknologi dan efektivitas operasionalnya. Data yang dihasilkan VTS belum sepenuhnya terintegrasi ke dalam sistem komando dan kendali TNI

Angkatan Laut, sehingga masih berada pada level informasi pasif dan belum berkembang menjadi *intelligence* yang dapat mendukung pengambilan keputusan taktis. Hal ini menegaskan bahwa dalam konteks pengawasan maritim modern, keunggulan tidak lagi ditentukan oleh ketersediaan data semata, tetapi oleh kemampuan mengolah, mengintegrasikan, dan memanfaatkannya secara cepat dan tepat (Chen & dkk., 2024).

Kondisi tersebut semakin memperjelas pentingnya pendekatan sistem terintegrasi dalam pengawasan maritim. Temuan penelitian menunjukkan bahwa alur informasi antara VTS dan unsur operasional TNI Angkatan Laut masih bersifat parsial, sehingga menghambat terbentuknya mekanisme respons yang cepat dan terkoordinasi. Dalam menghadapi ancaman maritim yang bersifat asimetris dan dinamis, keterlambatan informasi bukan sekadar persoalan teknis, melainkan dapat berdampak langsung terhadap efektivitas penindakan. Dengan demikian, permasalahan utama tidak terletak pada kemampuan deteksi awal, tetapi pada kegagalan dalam mentransformasikan data menjadi keputusan operasional. Perspektif ini sejalan dengan teori respon cepat yang menekankan bahwa kecepatan dan akurasi informasi merupakan faktor kunci dalam menghadapi ancaman yang berkembang secara cepat dan tidak terduga.

Jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu, temuan ini memperlihatkan pergeseran perspektif yang cukup mendasar. Sebagian besar kajian sebelumnya menempatkan VTS dalam kerangka keselamatan pelayaran (*safety*), sementara penelitian ini menunjukkan bahwa efektivitas dalam domain tersebut tidak secara otomatis berimplikasi pada efektivitas dalam domain keamanan (*security*). Dalam konteks OMSP, VTS tidak cukup hanya berfungsi sebagai alat monitoring, tetapi harus mampu mendukung analisis pola, prediksi ancaman, dan respons operasional yang cepat (Hidayat, 2021). Penelitian ini memberikan kontribusi dalam mengisi celah konseptual antara fungsi navigasi dan fungsi keamanan, sekaligus menegaskan pentingnya reposisi VTS sebagai bagian dari sistem pengawasan maritim yang bersifat proaktif dan berbasis *intelligence*.

Penelitian ini memiliki beberapa keunggulan yang memperkuat validitas dan relevansinya. Pendekatan yang digunakan

mampu mengintegrasikan analisis kualitatif yang mendalam dengan pendekatan semi-kuantitatif, sehingga menghasilkan gambaran yang komprehensif mengenai kondisi aktual dan arah strategi yang dapat dikembangkan. Keterlibatan aktor-aktor kunci yang memiliki pengalaman operasional juga memberikan kedalaman empiris terhadap temuan penelitian. Selain itu, fokus pada pemanfaatan VTS dalam konteks operasi militer selain perang memberikan nilai kebaruan yang signifikan, mengingat topik ini masih relatif jarang dikaji secara spesifik dalam literatur akademik.

Penelitian ini tidak terlepas dari kelemahan dan keterbatasan. Ketergantungan pada data kualitatif berbasis wawancara membuka ruang terhadap subjektivitas narasumber, meskipun telah diupayakan mitigasi melalui triangulasi data. Selain itu, penelitian ini lebih menitikberatkan pada aspek strategis dan operasional, sehingga belum mengkaji secara mendalam aspek teknis sistem VTS, termasuk performa teknologi dan integrasi perangkat keras. Ruang lingkup penelitian yang terbatas pada Selat Sunda juga menjadi batasan dalam generalisasi temuan, mengingat karakteristik ancaman dan sistem pengawasan di wilayah lain dapat berbeda. Di samping itu, keterbatasan akses terhadap data operasional yang bersifat sensitif serta keterbatasan waktu observasi turut mempengaruhi kedalaman analisis, khususnya dalam menggambarkan dinamika respons taktis secara rinci.

Pembahasan ini menegaskan bahwa optimalisasi pemanfaatan VTS tidak dapat dicapai hanya melalui peningkatan kapasitas teknologi, tetapi harus disertai dengan penguatan integrasi sistem, perbaikan alur informasi, serta peningkatan kapasitas organisasi dalam mengelola dan memanfaatkan data. Tanpa transformasi tersebut, VTS akan tetap berada pada posisi sebagai sistem pengawasan pasif, dan belum mampu berfungsi sebagai instrumen strategis dalam mendukung deteksi dini dan penindakan terhadap ancaman keamanan maritim secara efektif (Chen & dkk., 2024).

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

1. Pemanfaatan VTS di Selat Sunda telah mampu menyediakan data lalu lintas kapal secara *real-time*, namun belum optimal

dalam mendukung deteksi dini kapal mencurigakan oleh TNI Angkatan Laut karena masih terbatas pada fungsi monitoring.

2. Integrasi VTS dengan sistem komando dan kendali TNI Angkatan Laut belum berjalan efektif, sehingga data yang tersedia belum dapat dimanfaatkan secara maksimal dalam pengambilan keputusan operasional.
3. Faktor internal yang memengaruhi efektivitas pemanfaatan VTS meliputi keterbatasan integrasi sistem, belum optimalnya pemanfaatan data untuk analisis prediktif, serta keterbatasan kapasitas sumber daya manusia.
4. Faktor eksternal berupa kurangnya interoperabilitas dan koordinasi antarinstansi menyebabkan alur informasi tidak berjalan secara cepat dan terkoordinasi dalam merespons ancaman maritim.
5. Pola integrasi sistem dan alur pertukaran informasi yang masih parsial menyebabkan data VTS belum diolah menjadi actionable intelligence yang dapat langsung mendukung penindakan.
6. Efektivitas VTS dalam mendukung pengawasan maritim sangat bergantung pada kemampuan integrasi sistem, kecepatan alur informasi, dan kualitas pengambilan keputusan operasional.

B. Saran

1. Pemanfaatan VTS di Selat Sunda telah mampu menyediakan data lalu lintas kapal secara *real-time*, namun belum optimal dalam mendukung deteksi dini kapal mencurigakan oleh TNI Angkatan Laut karena masih terbatas pada fungsi monitoring.
2. Integrasi VTS dengan sistem komando dan kendali TNI Angkatan Laut belum berjalan efektif, sehingga data yang tersedia belum dapat dimanfaatkan secara maksimal dalam pengambilan keputusan operasional.
3. Faktor internal yang memengaruhi efektivitas pemanfaatan VTS meliputi keterbatasan integrasi sistem, belum optimalnya pemanfaatan data untuk analisis prediktif, serta keterbatasan kapasitas sumber daya manusia.
4. Faktor eksternal berupa kurangnya interoperabilitas dan koordinasi antar instansi menyebabkan alur informasi tidak berjalan secara cepat dan terkoordinasi dalam merespons ancaman maritim.

5. Pola integrasi sistem dan alur pertukaran informasi yang masih parsial menyebabkan data VTS belum diolah menjadi actionable intelligence yang dapat langsung mendukung penindakan.
6. Efektivitas VTS dalam mendukung pengawasan maritim sangat bergantung pada kemampuan integrasi sistem, kecepatan alur informasi, dan kualitas pengambilan keputusan operasional.

DAFTAR RUJUKAN

- Baldauf, M., Claresta, G., & Nugroho, T. F. (2020). *Vessel Traffic Services (VTS) to Ensure Safety of Maritime Transportation: Studies of Potentials in Sunda Strait BT - IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 557.
- Chen, Y., & dkk. (2024). A Data Fusion Method for Maritime Traffic Surveillance: The Fusion of AIS Data and VHF Speech Information. *Ocean Engineering*, 311.
- Fauzi, M., & Nugroho, A. (2019a). Information Superiority and Operational Effectiveness in Indonesian Naval Operations. *Indonesian Journal of Maritime Governance*, 4(2), 61–77.
- Fauzi, M., & Nugroho, A. (2019b). Limitations in Utilizing VTS for Non-War Military Operations. *Indonesian Journal of Maritime Governance*, 4(2), 78–92.
- Hidayat, R. (2021). Strategic Choke Points in Indonesia's Archipelagic Sea Lanes: The Sunda Strait Case. *Journal of Indonesian Maritime Affairs*, 12(3), 125–142.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2020). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook* (4th ed.). Sage Publications.
- Ouzounoglou, E., & dkk. (2019). A Multisource Communication Gateway and an Advanced Visualization Interface for Maritime Surveillance Systems Based on the Inter VTS Exchange Format Service. *International Journal of Transport Development and Integration*, 3(4), 355–368.
- Renditya, M., Suwito, S., & Prasetyo, H. (2025). Defense Industry Management in Defense Equipment Procurement Offset Contracts to Improve the Defense Economy. *International Journal of Humanities Education and Social Sciences*, 4(6).
- Rohana, U. (2020). Interoperabilitas TNI AL dan Bakamla RI dalam Melaksanakan Kegiatan Pengawasan terhadap Pelanggaran di Wilayah Laut Natuna Utara. *Journal of Industrial Engineering & Management Research*, 3(4), 395.
- Santoso, A. (2021). Non-Traditional Maritime Threats in Indonesia: Smuggling, Illegal Fishing, and Maritime Violations. *Asian Journal of Maritime Affairs*, 6(1), 67–84.
- Sengadjia, K. G., & dkk. (2021). Manfaat Vessel Traffic System (VTS) di Alur Pelayaran Tanjung Emas Semarang. *Dinamika Bahari*, 2(2).
- Setiawibawa, R., & dkk. (2025). Poros Maritim Dunia: Mewujudkan Kedaulatan Indonesia Melalui Teknologi Cerdas. *Jurnal Sosial Dan Sains*, 5(11), 92–108.
- Sugiyanto, H. (2022). Integrated and Predictive Maritime Surveillance in Indonesian Archipelagic Waters. *Indonesian Journal of Marine Governance*, 11(2), 55–72.