

Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin
Volume 3, Nomor 10, November 2025, P. 126-137
E-ISSN: 2986-6340
Licensed by CC BY-SA 4.0
DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17707978>

USV Sebagai Tantangan dan Peluang: Urgensi Pemanfaatan dalam Pertahanan Maritim Indonesia

USVs as Challenges and Opportunities: The Urgency of Their Utilization in Indonesia's Maritime Defense

Zahwa Aulia Nurul 'Aini¹, Sabila Fajrin Achmadi², Keysha Valeriena Sachenka Whira Andini³, Ivandra Solihin⁴

^{1,2,3,4}Hubungan Internasional, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta

Email: 2310412124@mahasiswa.upnvj.ac.id, 2310412148@mahasiswa.upnvj.ac.id,
2310412152@mahasiswa.upnvj.ac.id, ivandrasolihin@upnvj.ac.id

Abstract

Indonesia is confronting increasingly complex maritime security challenges, particularly with the rise of non-traditional threats such as IUU fishing and recurring territorial violations. The limited surveillance infrastructure has heightened interest in USVs as a cost-efficient technology capable of enhancing detection, patrol, and defensive operations. Using a qualitative approach grounded in an extensive literature review, this study examines both the opportunities and the enduring constraints surrounding the integration of USVs into Indonesia's maritime defence system. The findings indicate that USVs can substantially enhance monitoring capacity, improve personnel safety, and support the broader modernisation of national defence capabilities. However, significant challenges persist, including regulatory gaps, financial constraints, and emerging security risks linked to foreign USV activities. Overall, the study concludes that the strategic adoption of USVs backed by stronger domestic capacity and deeper international cooperation holds considerable potential for reinforcing Indonesia's maritime security and sovereignty.

Keywords: *Unmanned Surface Vehicle (USV), Indonesia Maritime Security, Maritime Infrastructure, National Defense, Non-Traditional Threats.*

Abstrak

Indonesia menghadapi dinamika keamanan maritim yang semakin kompleks akibat meningkatnya ancaman non-tradisional seperti IUU Fishing dan pelanggaran wilayah. Di tengah keterbatasan infrastruktur pengawasan laut, USV muncul sebagai alternatif teknologi yang dapat memperkuat deteksi, patroli, dan respons pertahanan dengan biaya operasional yang lebih efisien. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif melalui studi pustaka untuk menganalisis tantangan dan peluang pemanfaatan USV dalam pertahanan maritim Indonesia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa USV menawarkan keunggulan berupa efektivitas pemantauan, peningkatan keamanan personel, serta kontribusi terhadap modernisasi alutsista. Namun, hambatan seperti kesiapan regulasi, keterbatasan anggaran, serta risiko ancaman USV asing perlu mendapat perhatian. Penelitian ini menegaskan bahwa adopsi USV yang disertai peningkatan kapasitas nasional dan kerja sama internasional dapat menjadi langkah strategis dalam memperkuat kedaulatan dan keamanan maritim Indonesia.

Kata Kunci: *Unmanned Surface Vehicle (USV), Keamanan Maritim Indonesia, Infrastruktur Maritim, Pertahanan Nasional, Ancaman Non-Tradisional.*

Article Info

Received date: 25 Oktober 2025

Revised date: 15 November 2025

Accepted date: 25 November 2025

PENDAHULUAN

Sumber Daya Alam menjadi sumber terbesar pemasukan dalam negeri bagi Indonesia di kategori pendapatan bukan pajak, yang diantaranya berasal dari sektor Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2024). Berdasarkan data sementara yang dirilis Badan Pusat Statistik (BPS) pada Maret 2025, sektor ini menyumbang sekitar 2.791 triliun rupiah terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) Indonesia tahun 2024. Dari jumlah tersebut, sektor perikanan berperan cukup besar dengan nilai kontribusi yang mencapai sekitar 19,9% (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2025).

Angka ini menunjukkan bahwa laut menjadi arena penting bagi kehidupan sehari-hari masyarakat Indonesia.

Namun, dibalik potensi tersebut, masih banyak konflik yang memberikan ancaman besar. Ancaman yang dihadapi Indonesia kini tidak lagi bersifat tradisional seperti bajak laut atau perebutan wilayah, melainkan telah bergeser menjadi ancaman non-tradisional yang mengikuti arus globalisasi dan kemajuan teknologi, diantaranya yang sering terjadi di Indonesia adalah *Illegal, Unreported, and Unregulated Fishing (IUU Fishing)* dan masuknya kapal asing yang melanggar peraturan wilayah. Pada tahun 2024, tercatat sebanyak 30 kapal berbendera asing memasuki wilayah kedaulatan laut Indonesia secara ilegal dan 210 kapal ikan Indonesia yang melakukan *IUU Fishing* (Humas Ditjen PSDKP, 2024).

Kekayaan hayati laut Indonesia yang melimpah justru menjadikannya sasaran eksploitasi, pelanggaran batas, hingga kejahatan lintas negara lainnya. Masalah ini bisa terjadi karena adanya keterbatasan kapabilitas dan infrastruktur pengawasan maritim Indonesia. Jumlah kapal patroli aktif yang dimiliki negara saat ini hanya berkisar 10-13 unit, tidak sebanding dengan luas laut Indonesia yang mencapai 5,9 juta kilometer persegi. Idealnya, dibutuhkan setidaknya 90 kapal patroli untuk mengamankan tiga zona maritim Indonesia secara efektif (Achmad & Krisnandi, 2023). Jika tidak segera ditangani, permasalahan ini dapat berkembang menjadi lebih parah, seiring dengan modernisasi teknologi yang tidak berhenti. Maka dari itu, diperlukan penguatan dalam hal pengawasan di wilayah perairan Indonesia, salah satunya dengan mengadopsi *Unmanned Surface Vehicle (USV)*. Strategi ini dapat menjadi alternatif yang efektif dalam mengatasi permasalahan keterbatasan infrastruktur dengan biaya yang operasional yang lebih efisien, mengurangi risiko kecelakaan kerja di laut, serta memperkuat sistem pengawasan maritim secara otomatis.

Teknologi ini juga terbukti telah digunakan di berbagai kawasan dunia, baik untuk tujuan pertahanan maupun penyerangan di laut. Pada tahun 2022, USV sudah digunakan sebagai alat perang pada konflik Ukraina-Rusia di Laut Hitam, yang kemudian juga digunakan oleh kelompok Houthi di Laut Merah pada tahun 2024. Di Kawasan Asia Tenggara sendiri, USV sudah digunakan oleh Filipina untuk menjaga Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE)-nya di kawasan Laut China Selatan (Lariosa, 2024). Seiring dengan meningkatnya penggunaan USV di beberapa kawasan seperti di Laut Hitam, Laut Merah, maupun di kawasan Asia Tenggara, Indonesia perlu mulai memperhatikan potensi ancaman serupa di kawasan perairannya. Indonesia memiliki posisi strategis dengan tiga Alur Laut Kepulauan Indonesia (ALKI) yaitu, di Selat Malaka, Laut Sulawesi, dan Laut Maluku, yang menjadi jalur perdagangan Internasional, juga Laut Natuna Utara, yang sering menjadi sorotan karena sering muncul ketegangan. Sebagai contoh di tahun 2024, dimana kapal China *Coast Guard* sudah beberapa kali memasuki kawasan Laut Natuna Utara hingga diusir oleh Badan Keamanan Laut Republik Indonesia (Sastra, 2024).

Dengan kondisi tersebut, penting bagi Indonesia untuk mulai beradaptasi dengan perkembangan teknologi maritim global. Penggunaan USV tidak hanya menjadi langkah strategis dalam memperkuat pertahanan maritim, tetapi juga menjadi bagian dari modernisasi alutsista nasional yang efisien dan berkelanjutan. Oleh karena itu, penelitian ini berupaya menganalisis tentang tantangan dan peluang pemanfaatan USV dalam pertahanan maritim Indonesia, serta menyoroti urgensi adopsinya sebagai upaya menjaga kedaulatan dan keamanan nasional di tengah dinamika geopolitik kawasan.

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian Pertama, “*Development of an Unmanned Surface Vehicle (USV) Threat Detection and Prevention System in Indonesian Maritime Areas Using AI and Sensor Fusion Technology*” oleh Asep Iwa Soemantri, et al. (2025), yang membahas tentang pengembangan sistem deteksi dan pencegahan ancaman USV di wilayah maritim Indonesia dengan memanfaatkan teknologi kecerdasan buatan (AI) dan sensor *fusion*, menunjukkan bahwa teknologi ini mampu meningkatkan akurasi deteksi, mempercepat respons, dan memperkuat koordinasi antar lembaga seperti TNI AL, Badan Keamanan

Laut (Bakamla), Satpolairud, dan Bea Cukai sebagai bagian dari strategi keamanan maritim nasional untuk menanggulangi ancaman USV secara efektif dan berkelanjutan.

Penelitian kedua, “Urgensi Pengadaan KRI Pulau Fani (731) dalam Menjaga Pertahanan dan Keamanan Wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia” oleh Achmad Zakki Romadhoni, et al. (2023), yang membahas tentang pengadaan alutsista bagi TNI AL untuk mendukung sistem pertahanan dan keamanan negara, menunjukkan bahwa pengadaan alutsista KRI Pulau Fani (731) yang dilengkapi dengan (*Autonomous Underwater Vehicle*) AUV, USV, *Remotely Operated Vehicle* (ROV), dan MCMV sangat dibutuhkan oleh Indonesia yang merupakan negara bekas jajahan perang dunia dua untuk menjaga pertahanan dan keamanan negara NKRI.

Penelitian ketiga, jurnal “Kendaraan Otonom di Laut China Selatan: Masa Depan Keamanan Maritim Indonesia” oleh Harnung Indah Permatasari, et al. (2024) yang membahas tentang potensi teknologi *Autonomous Vehicles* (AV) yang meliputi AUV, *Unmanned Aerial Vehicles* (UAV), *Unmanned Combat Aerial Vehicles* (UCAV) sebagai solusi transformatif untuk meningkatkan keamanan maritim Indonesia, menunjukkan hasil bahwa teknologi AV dapat memberikan dampak signifikan dalam meningkatkan efektivitas pengawasan maritim dan melindungi kepentingan Indonesia di wilayah Laut Natuna dengan efisiensi biaya operasional, juga mengurangi risiko terhadap personel penjaga perbatasan maritim yang luas. Berdasarkan pembahasan pada ketiga penelitian sebelumnya, dapat dilihat bahwa isinya masih berfokus pada aspek teknis dan penerapan operasional. Penelitian pertama oleh Asep Iwa Soemantri, et al. (2025), membahas tentang pengembangan sistem deteksi dan pencegahan ancaman USV berbasis teknologi kecerdasan buatan (AI) dan *sensor fusion*, serta koordinasi lintas aktor. Sementara itu, penelitian oleh Achmad Zakki Romadhoni, et al. (2023), lebih menyoroti urgensi pengadaan alutsista KRI Pulau Fani (731) sebagai upaya memperkuat sistem pertahanan nasional. Adapun penelitian oleh Harnung Indah Permatasari, et al. (2024), membahas tentang potensi kendaraan otonom (AV) dalam konteks konflik Laut China Selatan. Dapat disimpulkan bahwa masih terdapat celah pembahasan dalam aspek strategis dan analitis terkait pemanfaatan USV sebagai instrumen pertahanan maritim Indonesia.

Maka dari itu, penelitian ini akan mengisi ruang tersebut dengan menekankan pada urgensi adopsi USV sebagai solusi yang efisien dan adaptif terhadap perkembangan ancaman keamanan maritim di Indonesia. Selain itu, penelitian ini juga menyoroti keunggulan USV dari sisi efisiensi biaya, fleksibilitas operasional, serta potensi integrasinya dalam strategi modernisasi pertahanan nasional. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan perspektif baru mengenai tantangan dan peluang penggunaan USV, tetapi juga menawarkan dasar argumentatif bagi Indonesia untuk segera mengadopsinya sebagai bagian dari sistem keamanan maritim nasional.

KERANGKA TEORI

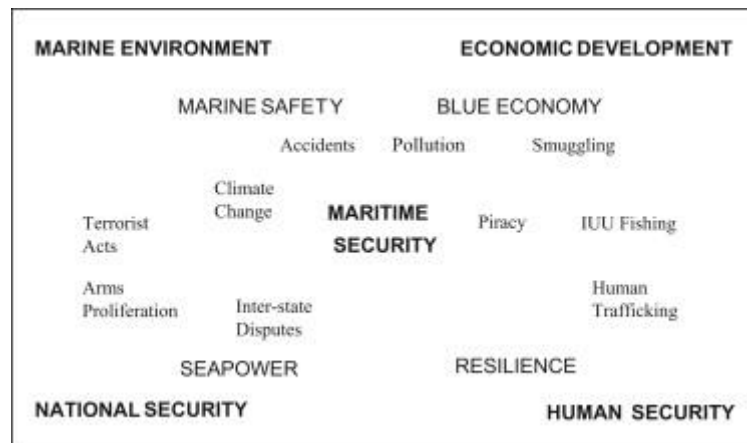
Teori Keamanan Maritim

Menurut Christian Bueger (2015), Keamanan Maritim merupakan konsep yang bersifat relasional dan tidak berdiri sendiri. Ia berada pada titik temu antara empat konsep utama, yaitu *Marine safety*, *blue economy*, *sea power*, dan *human resilience*. Dengan demikian, keamanan maritim dapat dipahami sebagai suatu kondisi maupun upaya untuk menjaga laut tetap aman, stabil, dan bebas dari berbagai ancaman yang dapat mengganggu fungsi ekonomi, keselamatan, maupun pertahanan. Keamanan maritim juga berperan sebagai penghubung yang memastikan keterkaitan antara kepentingan militer, ekonomi, lingkungan, dan manusia dapat berjalan secara seimbang.

Pada konteks penelitian ini, penggunaan teori Keamanan Maritim relevan dengan pembahasan USV berkaitan erat dengan dua pilar utama, yaitu *sea power*, dan *human resilience*. USV sebagai teknologi pertahanan maritim berperan memperkuat *sea power*, khususnya dalam aspek pengawasan dan perlindungan wilayah laut nasional. Melalui kemampuan deteksi dan operasi otonom, USV dapat menjadi bagian dari sistem pertahanan aktif Indonesia untuk menjaga jalur strategis seperti ALKI dan

Laut Natuna Utara dari potensi ancaman. Dengan demikian, peran USV sejalan dengan dimensi *national security* dalam matriks Bueger, terutama pada aspek modernisasi persenjataan (*arms proliferation*) yang diarahkan untuk pertahanan. Di sisi lain, relevansi teori ini juga terlihat pada pilar *human resilience*, dimana ancaman non-tradisional seperti *IUU Fishing* dan *Human Trafficking* dapat direspons melalui pemanfaatan teknologi USV yang tidak hanya memperkuat pertahanan teritorial, tetapi juga mendukung keamanan manusia dengan memastikan laut Indonesia tetap aman dan stabil (Bueger, 2015). Dengan demikian, teori Keamanan Maritim memberikan kerangka analisis yang komprehensif dalam memahami posisi USV sebagai tantangan sekaligus peluang bagi Indonesia untuk mewujudkan keamanan laut yang berkelanjutan dan strategis.

Gambar 1. Matriks Keamanan Maritim



Sumber: [sciencedirect.com](https://www.sciencedirect.com)

Konsep Infrastruktur Keamanan Maritim

Konsep Infrastruktur Keamanan Maritim ini adalah pembahasan lanjutan dari Keamanan Maritim itu sendiri. Dijelaskan bahwa menurut Bueger (2023) dalam jurnalnya yang berjudul "*Maritime Security in the Age of Infrastructure*", infrastruktur keamanan maritim bukan hanya menjadi sebuah objek fisik di lautan, melainkan juga menjadi jaringan hubungan dan ketergantungan yang membentuk cara baru dalam memahami keamanan maritim secara modern. Saat ini dunia memasuki era infrastruktur laut (*the age of ocean infrastructure*), dimana laut sudah menjadi ruang yang padat dipenuhi oleh berbagai alat manusia. Masalah keamanan laut bukan lagi sebatas ancaman non-tradisional seperti pembajakan, penyelundupan, atau pelanggaran wilayah, melainkan sudah menyangkut stabilitas sistem yang menopang kehidupan manusia sehari-hari seperti masalah pada aspek ekonomi, sosial, dan pertahanan secara global. Hal tersebut dikarenakan infrastruktur laut bersifat lintas batas dan multidimensional, maka dari itu, pendekatan keamanan maritim juga harus transnasional dan kolaboratif yang melibatkan aktor internasional.

USV dapat dipahami sebagai bagian dari infrastruktur keamanan maritim karena fungsinya yang mendukung sistem pertahanan dan deteksi ancaman di laut. USV tidak hanya berperan sebagai alat militer, tetapi juga sebagai instrumen strategis menjaga keamanan jalur laut dan mencegah potensi ancaman lintas batas. Dengan posisi Indonesia yang strategis di jalur ALKI dan Laut Natuna Utara, pengembangan dan pemanfaatan USV menjadi penting sebagai langkah antisipatif terhadap potensi ancaman di masa depan. Sesuai dengan kerangka Bueger, Indonesia dapat memanfaatkan hubungan bilateral atau multilateral dengan negara-negara yang sudah mengembangkan USV untuk memperkuat kapasitas pertahanannya (Bueger, 2023). Namun, kerja sama ini perlu disertai dengan kehati-hatian dan kebijakan yang matang agar tidak menimbulkan ketergantungan dan risiko strategis baru. Dengan demikian konsep infrastruktur keamanan maritim memberikan landasan teoritis yang kuat untuk

memahami peran USV sebagai sarana pertahanan sekaligus instrumen diplomasi maritim Indonesia di era teknologi pertahanan modern.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian deskriptif-kualitatif. Sebagaimana yang dijelaskan oleh Creswell (2014), pendekatan ini bertujuan untuk memahami suatu fenomena secara mendalam dengan menggambarannya secara sistematis berdasarkan data yang relevan. Data penelitian diperoleh melalui studi pustaka (*library research*) dengan menggunakan sumber-sumber yang berasal dari jurnal ilmiah, buku, laporan kebijakan, pernyataan resmi pemerintah, atau pemberitaan media massa, yang kemudian ditelaah menyesuaikan dengan maksud penelitian.

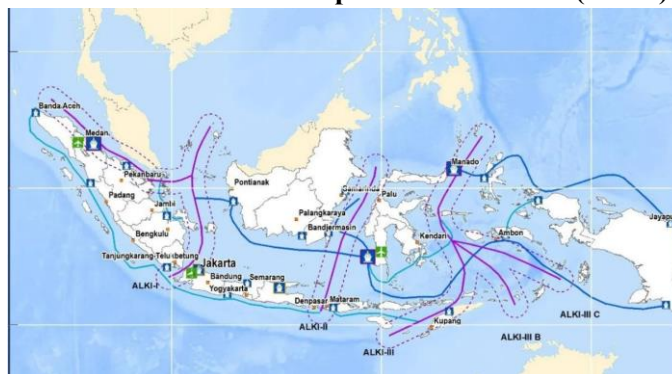
Pendekatan ini dipilih karena penelitian ini tidak berfokus pada pengujian hipotesis, melainkan upaya menggambarkan dan menganalisis fenomena penggunaan USV sebagai tantangan dan peluang dalam pertahanan maritim Indonesia melalui telaah pustaka dan data sekunder yang tersedia. Dengan demikian, metode ini dapat mendukung tujuan penelitian untuk memberikan tekanan pada menghasilkan langkah-langkah antisipasi dan pemanfaatan yang sesuai dengan kondisi maritim Indonesia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi dan Dinamika Keamanan Maritim Indonesia

Secara geopolitik, posisi Indonesia berbatasan langsung dengan Laut China Selatan dan kawasan ASEAN menempatkan negara ini di pusat persaingan kekuatan besar dan berbagai sengketa maritim regional. Indonesia juga termasuk ke dalam wilayah yang kerap menjadi titik ketegangan timbulnya tantangan besar di pengamanan wilayah laut nasional karena menghubungkan dua samudra serta melintasi jalur pelayaran internasional utama dengan adanya tiga Alur Laut Kepulauan Indonesia (ALKI) yaitu Selat Malaka, Laut Sulawesi, dan Laut Maluku, Laut Natuna Utara, dan berada di jalur Indo-Pasifik, yang menjadi posisi geostrategis penjaga keamanan laut global dan regional (Mulyadi, 2020).

Gambar 2. Alur Laut Kepulauan Indonesia (ALKI)



Sumber: mcpr.komitmen.org

Dalam diskusi yang dilakukan *Indonesia Ocean Justice Initiative* (IOJI), diketahui bahwa masalah-masalah yang terjadi pada keamanan maritim Indonesia berasal dari ancaman non-tradisional seperti *IUU Fishing* (*Illegal, Unreported, and Unregulated*) dan masuknya kapal asing ke wilayah perairan Indonesia, terutama oleh Tiongkok dengan tujuan melakukan uji coba komprehensif peralatan riset laut dalam di dekat garis ZEE Indonesia, serta kapal *China Coast Guard* yang melakukan *shadowing* saat kegiatan survei seismik eksplorasi migas PT Pertamina (*Indonesia Ocean Justice Initiative*, 2024). Masalah ini berdampak pada kerugian ekonomi dan lingkungan negara akibat terganggunya ekosistem laut yang menjadi salah satu

sumber pencaharian nelayan. Selama lima tahun terakhir, ancaman non-tradisional ini berkembang menjadi semakin kompleks seiring dengan perkembangan teknologi. Salah satunya perkembangan teknologi kendaraan laut tanpa awak atau USV yang membawa model baru dalam ancaman maritim. USV digunakan sebagai alat untuk menguasai dan menyerang musuh, dengan cara melacak pergerakan musuh (mengintai) dan melakukan serangan pada persenjataan atau target perang lainnya secara akurat.

Gambar 3. Contoh Kapal dengan Teknologi USV



Sumber: indomiliter.com

Ancaman tersebut bisa terjadi karena beberapa faktor, diantaranya, adanya tumpang tindih peran dan tanggung jawab antara lembaga atau pemangku kepentingan tata kelola maritim Indonesia, terutama antara Bakamla dan TNI AL, serta kesenjangan sarana dan prasarana pengawasan seperti kapal patroli atau alat berbasis teknologi modern yang masih sangat terbatas dalam segi kuantitas dan kapabilitas, sehingga penegakan hukum laut memerlukan peningkatan yang signifikan (Chairil, 2023). Modernisasi diperlukan untuk meningkatkan kemampuan operasional dan teknologi alutsista agar mampu menghadapi berbagai ancaman. Modernisasi dilakukan secara berkelanjutan dengan fokus pada pengadaan kapal perang baru (seperti kapal patroli, kapal selam), peningkatan sistem persenjataan, serta pengembangan sistem pertahanan udara dan rudal.

Sebagai contoh, Indonesia saat ini memiliki berbagai kapal perang modern seperti frigat kelas PPA (contohnya KRI Brawijaya dan KRI Prabu Siliwangi) yang dilengkapi dengan sistem persenjataan canggih. Selain itu, terdapat kapal patroli panjang 60 meter seperti KRI Hampala-880 dan KRI Lumba-Lumba-881 yang bertugas memperkuat patroli maritim dan penegakan hukum di wilayah perairan Indonesia, dan juga ada kapal cepat serbu seperti KRI Belati-622 yang mengusung mesin hibrida untuk efisiensi bahan bakar dan performa yang menandai kemajuan teknologi pertahanan domestik Indonesia. Keamanan maritim di Indonesia bersifat dinamis sesuai kondisi internal dan eksternal negara serta perkembangan global yang dapat berpengaruh pada keadaan geopolitik dan pertahanan negara. Melihat kompleksitas ini, diperlukan penetapan arah kebijakan pembangunan sistem keamanan laut nasional yang menggabungkan penguatan infrastruktur keamanan maritim dan koordinasi antar lembaga tata kelola maritim Indonesia sebagai strategi pertahanan yang adaptif dan diperbarui secara teratur agar mampu mencegah ancaman baru, salah satunya melalui pemanfaatan teknologi baru seperti USV.

B. USV Sebagai Infrastruktur Maritim

Unmanned Surface Vehicle (USV) adalah teknologi kendaraan laut tanpa awak yang bentuknya bervariasi mulai dari *speedboat* berukuran kecil hingga kapal sekelas tanker minyak. USV dilengkapi dengan berbagai sistem seperti *GPS tracking*, (*Intelligence, Surveillance, and*

Reconnaissance) *ISR System*, *IEEE Robotic Control*, sonar dan teknologi sensor lainnya yang memungkinkan USV secara *remote control* dan otonom (*autonomous*).

Berdasarkan komponen yang dimilikinya, USV berfungsi sebagai alat pengamat atau pengumpul data (*surveyor*) yang dapat digunakan dalam kegiatan patroli, pelatihan militer, pengujian sistem pertahanan laut, serta operasi intelijen kelautan. Selain itu, juga berperan penting membantu proses riset dan penelitian hidrografi, serta dalam pendeteksian dini dan pemeliharaan rutin terhadap alat-alat yang ditempatkan di laut. Dalam konteks pertahanan, USV bahkan dapat dikonfigurasi sebagai senjata ofensif, apabila dilengkapi dengan rudal, peluru, atau bahan peledak sesuai dengan kebutuhan operasional. Dengan kemampuan tersebut, USV berpotensi menjadi bagian integral dari infrastruktur pertahanan laut Indonesia (Georama Karya, 2022).

Penggunaan USV dalam konteks militer dan pertahanan telah berkembang pesat di berbagai kawasan dunia. Diantaranya pada perang Ukraina-Rusia pada tahun 2022, ketika Ukraina menggunakan USV jenis Kamikaze sebagai bom bunuh diri untuk menyerang kapal-kapal Rusia di Laut Hitam dan sejumlah unit Armada Laut Hitam (*Black Sea Fleet/BSF*) di pangkalan angkatan laut Rusia, Sevastopol (Ozberk, 2022). USV tersebut dioperasikan sebagai *drone* laut bermuatan bahan peledak yang diarahkan secara otomatis atau dikendalikan jarak jauh untuk menabrak target dan menimbulkan kerusakan signifikan. Strategi ini menunjukkan perubahan besar dalam karakter perang laut modern yang dapat menggantikan fungsi kapal berawak dalam misi berisiko tinggi.

Kasus penyerangan serupa juga terjadi di kawasan Timur Tengah, tepatnya di Laut Merah, sejak tahun 2023 oleh kelompok Houthi yang menggunakan USV untuk menyerang kapal perang Amerika Serikat dan kapal dagang internasional (Gambrell, 2025). Serangan ini menunjukkan bagaimana teknologi USV tidak hanya digunakan oleh negara, tetapi juga oleh aktor non-negara sebagai alat asimetris untuk menantang kekuatan militer besar.

Sementara di kawasan Asia Tenggara, Filipina menjadi salah satu negara yang mulai mengadopsi USV untuk memperkuat pengawasan di Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE)-nya, khususnya dalam menjaga kedaulatan Manila di wilayah Laut Cina Selatan. Langkah ini menjadi bagian dari strategi Filipina untuk meningkatkan kesadaran situasional maritim (*maritime domain awareness*) sekaligus menekan potensi pelanggaran oleh kapal asing.

Dari berbagai kasus tersebut, terlihat bahwa USV bukan hanya menjadi alat survei atau penelitian kelautan, melainkan telah berevolusi menjadi komponen strategis dalam peperangan dan keamanan maritim modern. Bagi Indonesia, fenomena ini menjadi peringatan dini sekaligus peluang untuk beradaptasi, mengingat posisi geografis Indonesia yang sangat strategis dan terbuka terhadap potensi ancaman serupa, terutama di jalur-jalur vital seperti Laut Natuna Utara dan jalur ALKI. Pengalaman global dan regional ini seharusnya menjadi referensi bagi Indonesia untuk memperkuat kemampuan deteksi dini, riset teknologi pertahanan laut, serta pengembangan kebijakan keamanan maritim yang adaptif terhadap perkembangan teknologi militer baru seperti USV.

C. Tantangan dan Peluang Penggunaan USV dalam Pertahanan Maritim Indonesia

Seiring dengan meningkatnya pemanfaatan teknologi otomatis di sektor maritim global, ancaman non-tradisional pun ikut berkembang dan kini berpotensi mengganggu stabilitas dan kedaulatan wilayah laut Indonesia. USV berpotensi menjadi alat ofensif atau intelijen karena ukurannya yang jauh lebih kecil dibanding kapal konvensional, sehingga Radar *Cross-Section* (RCS) yang dihasilkan juga kecil, membuatnya relatif sulit teridentifikasi oleh sistem radar konvensional (Soemantri, et al., 2025). Kondisi ini dapat dimanfaatkan oleh pihak asing untuk melakukan sabotase (dengan menambahkan bahan peledak pada infrastruktur bawah laut atau pelabuhan), spionase (pengumpulan data hidrografi dan pergerakan kapal

secara rahasia), maupun pelanggaran kedaulatan melalui pengintaian di zona strategis. Kondisi ini dapat meningkatkan risiko pelanggaran wilayah dan ancaman kedaulatan maritim nasional, sementara kemampuan Indonesia untuk mendeteksi dan merespons masih terbatas.

Dari perspektif hukum laut internasional, baik UNCLOS maupun regulasi IMO belum memiliki ketentuan secara spesifik dan eksplisit mengatur penggunaan teknologi nirawak (*autonomous maritime systems*), terutama dalam konteks konflik atau serangan. Kekosongan norma ini mendorong Indonesia untuk menyusun kerangka regulasi nasional yang lebih jelas mengenai operasional dan pengawasan USV di wilayah yurisdiksinya, sebagai bagian dari upaya memperkuat posisi Indonesia menuju poros maritim dunia. Selain itu, koordinasi internasional melalui forum seperti IMO dan diplomasi maritim regional atau bilateral juga menjadi penting untuk mencegah eskalasi konflik dan menjaga stabilitas kawasan maritim.

Kesiapan anggaran, sumber daya manusia (SDM), dan infrastruktur menjadi hambatan nyata bagi modernisasi pertahanan maritim Indonesia, khususnya bagi TNI AL dan Bakamla. Modernisasi alutsista dan peningkatan sistem pengawasan maritim masih terkendala oleh tekanan anggaran akibat efisiensi dan distribusi infrastruktur yang belum merata, terutama di wilayah timur Indonesia. Tercatat pada tahun 2025, anggaran TNI AL yang semula Rp24,4 triliun menjadi Rp18,3 triliun (CNN Indonesia, 2025). Selain itu, pelatihan dan pengembangan kemampuan SDM dalam pengoperasian dan mitigasi ancaman teknologi baru masih jauh dari kata ideal, sehingga mengurangi kesiapan operasional.

Keterbatasan anggaran dan SDM tersebut semakin diperburuk dengan lemahnya kapabilitas dan infrastruktur pengawasan maritim Indonesia. Berdasarkan data Bakamla (2020), lebih dari 2,5 juta kapal (≈ 7.000 /hari) melintasi perairan Indonesia setiap tahunnya (Kepala Bakamla, 2020). Sementara jumlah kapal patroli aktif saat ini hanya berkisar 10-13 unit, dengan jumlah idealnya 90 kapal patroli untuk mengamankan tiga zona maritim Indonesia secara efektif (Achmad & Krisnandi, 2023). Kesenjangan antara volume lalu lintas laut dan aset pengawasan ini sangat mencolok, apabila tidak ditangani hanya dapat memperbesar risiko terjadinya pelanggaran yurisdiksi dan menurunkan efektivitas respons terhadap ancaman baru seperti operasi USV.

Dalam konteks ini, USV muncul sebagai peluang strategis bagi Indonesia. Kemampuan USV yang dapat beroperasi secara otomatis, jarak jauh, dan multifungsi dengan daya tahan tinggi menjadikannya alat yang efisien dalam kegiatan patroli, pemantauan, serta pengumpulan data secara *real-time*. Teknologi ini juga dapat mengurangi kebutuhan personel ke wilayah yang berisiko tinggi, mengurangi risiko kecelakaan kerja, sekaligus menekan biaya operasional yang biasanya besar ketika mengandalkan kapal patroli konvensional. Dengan kata lain, USV memungkinkan peningkatan jangkauan dan kualitas pengawasan maritim dengan beban anggaran yang lebih ringan di tengah kebijakan efisiensi pemerintah dalam sektor pertahanan.

Pengembangan USV juga sejalan dengan agenda modernisasi Alat Utama Sistem Senjata (Alutsista) TNI AL sebagai respons terhadap dinamika ancaman global, sekaligus mendorong peningkatan kesiapan operasional dan memperluas peluang kemandirian industri pertahanan nasional (Prasetyo et al., 2024). Penguatan kapasitas ini tidak hanya mengurangi ketergantungan pada impor alutsista, tetapi juga memiliki dampak ekonomi yang luas melalui penciptaan lapangan kerja dan penguatan rantai pasok pertahanan nasional.

Karena teknologi USV masih relatif baru dan kompleks, kerja sama internasional tetap diperlukan, khususnya melalui mekanisme *transfer of technology* (ToT). Kerja sama ini memungkinkan Indonesia memperoleh akses terhadap teknologi sensor, kendali otonom, maupun manajemen data maritim yang belum sepenuhnya dikuasai. Indonesia telah memulai langkah ini melalui kerja sama dengan perusahaan industri robotika dan sistem maritim asal Prancis, Exail, yang memasok USV kelas *Inspector 90* dan sistem *Mine Identification and*

Disposal Systems (MIDS)—*Seascan* dan *K-Ster*—untuk mendukung kemampuan operasi TNI AL dari kapal induk MCM generasi baru, KRI Pulau Fani 731 dan KRI Pulau Fanildo 732 (Naval News, 2025).

Di tingkat global, pemanfaatan USV dalam keamanan maritim terus meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa ancaman maritim kini bergerak ke arah yang lebih modern dan berbasis teknologi. Dengan posisi geografis yang strategis di jalur perdagangan internasional, Indonesia harus menjadikan adaptasi USV sebagai kebutuhan strategis untuk menjaga kedaulatan dan memastikan keunggulan maritim nasional di era kompetisi teknologi.

Peluang adopsi USV juga semakin terbuka melalui kolaborasi antar lembaga dalam negeri. Keterlibatan TNI AL sebagai pengguna utama, Bakamla sebagai pengawas keamanan laut, BRIN yang bertugas dalam riset dan pengembangan teknologi, serta PT PAL Indonesia sebagai produsen kapal nasional dapat membangun ekosistem pertahanan maritim yang terpadu. Kolaborasi ini dapat mendorong kemandirian industri pertahanan nasional, mempercepat inovasi teknologi, dan memperkuat tata kelola pengawasan maritim nasional.

Agar peluang ini dapat dimanfaatkan secara optimal, Indonesia perlu menyusun kerangka regulasi nasional yang jelas terkait penggunaan USV, termasuk aspek keamanan, legalitas operasi, mekanisme interoperabilitas lembaga, serta tata kelola data maritim. Pemerintah juga perlu mendorong riset nasional yang berfokus pada pengembangan USV sesuai dengan karakteristik geografis dan pola ancaman Indonesia. Dengan langkah tersebut, Indonesia tidak hanya memperkuat pertahanan laut, tetapi juga menegaskan posisinya sebagai negara maritim yang adaptif, progresif, dan visioner dalam menghadapi dinamika keamanan global.

SIMPULAN

Indonesia menjadi salah satu negara maritim terbesar di dunia dengan potensi laut yang sangat besar. Terbukti dari kontribusi sumber daya alam dan perikanan yang signifikan terhadap PDB Nasional, serta posisi yang strategis di jalur pelayaran internasional yang mencakup ALKI dan Laut Natuna Utara. Di sisi lain, potensi besar ini dihadapkan pada ancaman non-tradisional yang semakin kompleks seperti *IUU Fishing* dan pelanggaran wilayah. Masalah ini diperparah oleh kesenjangan dan ketimpangan dalam hal kapabilitas pengawasan maritim, dimana dari 5,9 juta kilometer persegi luas laut Indonesia, hanya ada sekitar 10–13 kapal patroli aktif. Hal ini semakin memperlihatkan bahwa kondisi Indonesia masih jauh dari kata aman, sehingga menjadi celah terjadinya *security gap* yang rentan dimanfaatkan oleh berbagai ancaman, termasuk teknologi baru seperti USV.

Unmanned Surface Vehicle (USV) merupakan teknologi yang berkembang pesat dan telah mengubah dinamika keamanan maritim global. Bagi Indonesia, USV dapat menimbulkan ancaman baru yang sulit di deteksi dan berpotensi digunakan dalam hal spionase, sabotase dan pelanggaran wilayah maritim. Di sisi lain, USV juga dapat memberikan peluang strategis untuk modernisasi pertahanan maritim Indonesia, mulai dari pengawasan wilayah, patroli otomatis, hingga efisiensi anggaran alutsista. Penelitian ini menegaskan Indonesia perlu menyiapkan strategi komprehensif yang meliputi penguatan teknologi dan riset dalam negeri, peningkatan sinergi antar lembaga maritim, penyusunan regulasi hukum yang jelas, serta mengadakan kerja sama internasional. Dengan langkah tersebut, Indonesia tidak hanya mampu mengantisipasi ancaman USV, tetapi juga memanfaatkannya sebagai instrumen penting dalam mewujudkan kedaulatan dan ketahanan maritim nasional.

REFERENSI

- Achmad, N. M., & Krisnandi. (2023). *Bakamla Baru Punya 10 Kapal Patroli, Idealnya 90*. KOMPAS.com. Retrieved Oktober 26, 2025, from <https://nasional.kompas.com/read/2023/12/29/14470241/bakamla-baru-punya-10-kapal-patroli-idealnya-90>
- Anshori, L. (2025). *Intip Spesifikasi Kapal Perang KRI Brawijaya-320 yang Baru Bersandar di Indonesia*. Detikoto. Retrieved November 11, 2025, from <https://oto.detik.com/berita/d-8106986/intip-spesifikasi-kapal-perang-kri-brawijaya-320-yang-baru-bersandar-di-indonesia>
- Badan Pusat Statistik Indonesia. (2024). *Realisasi Pendapatan Negara - Tabel Statistik*. Badan Pusat Statistik. Retrieved November 14, 2025, from <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTA3MCMY/realisasi-pendapatan-negara--milyar-rupiah-.html>
- Badan Pusat Statistik Indonesia. (2025). *Produk Domestik Bruto Atas Dasar Harga Berlaku Menurut Lapangan Usaha (miliar rupiah), 2024*. Badan Pusat Statistik. Retrieved November 14, 2025, from <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/3/UzFSTVVXUlliME5XYzBZNUwwNVFRa3h6Y1d3M1p6MDkjMw==/produk-domestik-bruto-atas-dasar-harga-berlaku-menurut-lapangan-usaha-miliar-rupiah-.html?year=2024>
- Bueger, C. (2015). What is Maritime Security? *Marine Policy*, 53, 159-164. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308597X14003327>
- Bueger, C. (2023). Maritime Security In The Age of Infrastructure. *AscoMare Yearbook on the Law of the Sea: Maritime Security, New Technology and Ethics: Evolving Challenges and Opportunities*, 3, 73-88. <https://researchprofiles.ku.dk/en/publications/maritime-security-in-the-age-of-infrastructure>
- Chairil, T. (2023). *Assessing Indonesia's Maritime Governance Capacity: Priorities and Challenges | Asia Maritime Transparency Initiative*. Asia Maritime Transparency Initiative. Retrieved Oktober 05, 2025, from <https://amti.csis.org/assessing-indonesias-maritime-governance-capacity-priorities-and-challenges/>
- CNN Indonesia. (2025). *Anggaran Kemhan dan TNI Dipangkas Rp26,9 Triliun*. CNN Indonesia. Retrieved Oktober 26, 2025, from <https://www.cnnindonesia.com/nasional/20250213151406-32-1197918/anggaran-kemhan-dan-tni-dipangkas-rp269-triliun>
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE Publications. https://books.google.co.id/books?id=PVIMtOnJlLcC&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Gambrell, J. (2025). *Suspected Yemen rebel attack targets ship in Red Sea*. AP News. Retrieved September 11, 2025, from <https://apnews.com/article/yemen-houthi-israel-ship-attack-red-sea-942727f58fb7c7c3a42ea1bf0bdcfbf57>
- Georama Karya. (2022). *Mengenal Teknologi Unmanned Surface Vehicle dan Kegunaannya*. Georama Karya. Retrieved September 9, 2025, from <https://www.georama.co.id/blog-posts/mengenal-teknologi-unmanned-surface-vehicle-dan-kegunaannya>
- Hadiyatna, D. (2024). *KSAL: Modernisasi Alutsista Kontribusi AL Dukung Industri dalam Negeri*. ANTARA. Retrieved November 11, 2025, from <https://www.antaranews.com/berita/4347787/ksal-modernisasi-alutsista-kontribusi-al-dukung-industri-dalam-negeri>
- Humas Ditjen PSDKP. (2024, December 23). *Kementerian Kelautan dan Perikanan*. KKP | Kementerian Kelautan dan Perikanan. Retrieved November 13, 2025, from

- <https://kkp.go.id/news/news-detail/kkp-tangkap-240-kapal-pencuri-ikan-sepanjang-2024-mqwr.html>
- Ilahiyah, C. N. (2025). *Peran ALKI II sebagai Jalur Strategis dan Tantangan Keamanan Maritim di Indonesia - Marine and Coastal Policy Research*. Marine and Coastal Policy Research. Retrieved October 5, 2025, from <https://mcpr.komitmen.org/2025/01/26/peran-alki-ii-sebagai-jalur-strategis-dan-tantangan-keamanan-maritim-di-indonesia/>
- Indomiliter. (2017). *Protector USV: Andalkan Teknologi Plug and Play, Inilah Drone Laut Bersenjata di Asia Tenggara*. Indomiliter. Retrieved October 05, 2025, from <https://www.indomiliter.com/protector-usv-andalkan-teknologi-plug-and-play-inilah-drone-laut-bersenjata-di-asia-tenggara/>
- Indonesian National Shipowners Association. (2025). *Indonesian National Shipowners Association Dorong Penerapan SOP Koordinasi Antar-Instansi Dalam Pemeriksaan Kapal Diperkuat*. INSA. Retrieved November 16, 2025, from http://dppinsa.com/content/detail/indonesian_national_shipowners_association_dorong_penerapan_sop_koordinasi_antar-instansi_dalam_pemeriksaan_kapal_diperkuat
- Indonesia Ocean Justice Initiative. (2024, November 22). *Diskusi Keamanan Laut: Ancaman Keamanan Laut di Wilayah Perairan dan Wilayah Yurisdiksi Indonesia Periode Juni 2024 s.d. Oktober 2024*. Indonesia Ocean Justice Initiative. Retrieved Oktober 05, 2025, from <https://oceanjusticeinitiative.org/id/siaran-pers-diskusi-keamanan-laut-ancaman-keamanan-laut-di-wilayah-perairan-dan-wilayah-yurisdiksi-indonesia-periode-juni-2024-s-d-oktober-2024/>
- Kepala Badan Keamanan Laut Republik Indonesia. (2020). *Tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Kepala Badan Keamanan Laut Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2019 Tentang Petunjuk Pelaksanaan Program dan Anggaran Badan Keamanan Laut Republik Indonesia Tahun Anggaran 2020* [Peraturan Kepala Badan Keamanan Laut Republik Indonesia]. Badan Keamanan Laut Republik Indonesia (BAKAMLA RI). https://peraturan.bpk.go.id/Download/224794/Perkabakamla_22_2020.pdf
- Lariosa, A. (2024). *Philippine Navy Receives U.S. Funded USVs for SCS Operations*. Naval News. Retrieved September 11, 2025, from <https://www.navalnews.com/naval-news/2024/11/philippine-navy-receives-u-s-funded-usvs-for-scs-operations/>
- Mulyadi. (2020). Indonesia Sebagai Poros Maritim Dunia: Perspektif Keamanan Maritim. *Jurnal Maritim Indonesia*, 8(1), 24-34. <https://jurnalmaritim.tnial.mil.id/index.php/IMJ/article/download/49/37>
- Naval News. (2024). *Unmanned Surface Vehicles (USVs) as Both Game Changers and Game Extenders - Naval News*. NavalNews. Retrieved Oktober 20, 2025, from <https://www.navalnews.com/naval-news/2024/10/unmanned-surface-vehicles-usvs-as-both-game-changers-and-game-extends/>
- Naval News. (2025). *Exail Wins Indonesian Navy Contract for Mine Warfare Systems*. NavalNews. Retrieved November 2, 2025, from <https://www.navalnews.com/naval-news/2025/06/exail-wins-indonesian-navy-contract-for-mine-warfare-systems/>
- Ozberk, T. (2022). *Analysis: Ukraine strikes with Kamikaze USVs - Russian bases are not safe anymore - Naval News*. NavalNews. Retrieved September 9, 2025, from <https://www.navalnews.com/naval-news/2022/10/analysis-ukraine-strikes-with-kamikaze-usvs-russian-bases-are-not-safe-anymore>
- Permatasari, H. I., Risdianto, A., & Almubaroq, H. Z. (2024). Kendaraan Otonom di Laut China Selatan: Masa Depan Keamanan Maritim Indonesia. *Bussman Journal: Indonesian Journal of Business and Management*, 4(3), 883-896. <https://www.bussman.gapenas-publisher.org/index.php/home/article/view/286>
- Prasetyo, B., Riesnandar, E., & Nendya, B. (2024). Modernisasi Alat Utama Sistem Senjata TNI dalam Mendukung Tugas TNI AL. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 24(3), 2288-2301. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v24i3.5648>

- Romadhoni, A. Z., Iswantono, & Achmad. (2023). Urgensi Pengadaan KRI Pulau Fani (731) dalam Menjaga Pertahanan dan Keamanan Wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan (JIIP)*, 6(10), 7849-7853. <https://jiip.stkipyapisdompu.ac.id/jiip/index.php/JIIP/article/view/3006/2428>
- Sastra, Y. (2024). *Bakamla Usir Kapal China Coast Guard di Laut Natuna Utara*. Kompas.id. Retrieved September 11, 2025, from <https://www.kompas.id/artikel/bakamla-usir-kapal-china-coast-guard-di-laut-natuna-utara>
- Soemantri, A. I., Prakoso, L. Y., & Risahdi, M. (2025). Development of an Unmanned Surface Vehicle (USV) Threat Detection and Prevention System in Indonesian Maritime Areas Using AI and Sensor Fusion Technology. *Indonesian Journal of Interdisciplinary Research in Science and Technology (MARCOPOL)*, 3(8), 859-874. <https://esaformosapublisher.org/index.php/marcopolo/article/view/128/94>