Jurnal Multidisiplin Indonesia(JOUMI)
Volume 4 Nomor 3 September 2026
E-ISSN .: 2986-7541; P-ISSN .: 2986-7533, Hal 690-711
DOI: https://doi.org/10.62007/joumi.v4i2.1006
Tersedia : https://ejournal.alhafiindonesia.co.id/index.php/JOUMI

STRATEGI PENGEMBANGAN MARITIME HEALTH AWARENESS SEBAGAI BAGIAN DARI MARITIME DOMAIN AWARENESS DALAM MENDUKUNG KESIAPAN OPERASI TNI ANGKATAN LAUT

Bangun Pramujo
Sekolah Staff dan Komando TNI Angkatan Laut (SESKOAL)
Anwar Kurniadi
Sekolah Staff dan Komando TNI Angkatan Laut (SESKOAL)
Agus Prabowo Adi
Sekolah Staff dan Komando TNI Angkatan Laut (SESKOAL)
Email : bangun.pramujo@gmail.com[1], anwarmoker68@gmail.com[2], agusprabowoadi@gmail.com[3].

Korespondensi penulis: bangun.pramujo@gmail.com.

Abstract. *The operational readiness of the Indonesian Navy is influenced not only by the readiness of defense equipment and maritime threat detection capabilities, but also by the health conditions of personnel performing duties at sea. The development of Maritime Domain Awareness (MDA) has primarily focused on integrating information related to maritime objects, activities, and threats, while personnel health has received limited attention as an integrated element of maritime awareness. This study aims to analyze a strategy for developing Maritime Health Awareness (MHA) as part of MDA to support the operational readiness of the Indonesian Navy. This study employed a qualitative approach involving 10 informants with expertise and responsibilities related to operations, health services, information systems, planning, and policy. Data were collected through interviews, observations, and documentation and analyzed using the Miles, Huberman, and Saldaña model. The findings indicate that personnel health conditions influence operational readiness, while the use of health data as information to support operational decision-making remains limited. MHA development should focus on integrating health data with MDA systems, improving technological interoperability, strengthening human resource competencies, monitoring health risks, and enhancing medical support coordination. MHA can strengthen situational awareness and support sustained personnel readiness during maritime operations.*

Keywords: *Maritime Health Awareness, Maritime Domain Awareness, personnel health, operational readiness, Indonesian Navy.*

Abstrak. Kesiapan operasi TNI Angkatan Laut tidak hanya ditentukan oleh kesiapan alutsista dan kemampuan deteksi ancaman maritim, tetapi juga oleh kondisi kesehatan personel yang menjalankan tugas di laut. Pengembangan *Maritime Domain Awareness* (MDA) selama ini lebih banyak diarahkan pada integrasi informasi mengenai objek, aktivitas, dan ancaman maritim, sehingga aspek kesehatan personel belum menjadi bagian yang terintegrasi dalam kesadaran domain maritim. Penelitian ini bertujuan menganalisis strategi pengembangan *Maritime Health Awareness* (MHA) sebagai bagian

Received September 03, 2026; Revised September 12, 2026; September 30, 2026
*Corresponding author, e-mail address bangun.pramujo@gmail.com.

dari MDA dalam mendukung kesiapan operasi TNI Angkatan Laut. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan 10 informan yang memiliki keterkaitan dengan bidang operasi, kesehatan, sistem informasi, perencanaan, dan kebijakan. Data diperoleh melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi, kemudian dianalisis menggunakan model Miles, Huberman, dan Saldaña. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi kesehatan personel berpengaruh terhadap kesiapan operasi, sedangkan pemanfaatan data kesehatan sebagai informasi pendukung keputusan masih belum optimal. Pengembangan MHA perlu diarahkan pada integrasi data kesehatan dengan sistem MDA, peningkatan interoperabilitas teknologi, penguatan kompetensi sumber daya manusia, pemantauan risiko kesehatan, serta peningkatan koordinasi dukungan medis. MHA dapat memperkuat *situational awareness* dan mendukung keberlanjutan kesiapan personel selama pelaksanaan operasi.

Kata kunci: *Maritime Health Awareness*, *Maritime Domain Awareness*, kesehatan personel, kesiapan operasi, TNI Angkatan Laut.

LATAR BELAKANG

Wilayah maritim merupakan bagian penting dalam kehidupan masyarakat karena memiliki hubungan erat dengan transportasi, perdagangan, sumber daya alam, keamanan, dan aktivitas ekonomi (Septiadi et al., 2026). Perkembangan aktivitas di laut menyebabkan kebutuhan terhadap informasi yang akurat mengenai kondisi, pergerakan, dan berbagai kegiatan di wilayah perairan semakin meningkat (Barus et al., 2025). Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi telah memberikan peluang untuk memperoleh, mengolah, dan menyebarkan informasi maritim secara lebih cepat. Informasi yang tersedia dapat membantu berbagai pihak memahami perubahan dan perkembangan aktivitas di wilayah laut. Kebutuhan terhadap informasi maritim yang terpadu terus berkembang seiring dengan meningkatnya kompleksitas aktivitas manusia di laut (Pakukuh et al., 2026).

Kesadaran terhadap kondisi wilayah maritim merupakan salah satu unsur penting dalam mendukung pengelolaan dan pemanfaatan ruang laut secara efektif. Informasi mengenai kondisi perairan, aktivitas manusia, lingkungan, transportasi, dan berbagai faktor yang memengaruhi wilayah laut dapat menjadi dasar dalam menentukan tindakan yang tepat (Setyo-Utomo et al., 2025). Konsep *Maritime Domain Awareness* berkembang sebagai pendekatan untuk membangun pemahaman yang komprehensif terhadap berbagai aktivitas dan kondisi di lingkungan maritim. Penerapan konsep tersebut membutuhkan ketersediaan data yang akurat, relevan, terintegrasi, dan dapat diakses oleh pihak yang memiliki kewenangan. Kemampuan mengelola informasi secara terpadu dapat

meningkatkan kualitas pemantauan, analisis, dan pengambilan keputusan di bidang maritim (Jamil et al., 2026).

Perkembangan teknologi digital memberikan perubahan terhadap cara informasi maritim dikumpulkan, diproses, dianalisis, dan digunakan. Berbagai teknologi seperti sensor, sistem informasi geografis, satelit, jaringan komunikasi, dan analisis data dapat digunakan untuk membangun gambaran kondisi maritim secara lebih cepat dan terukur (Efendi et al., 2025). Integrasi berbagai sumber data memungkinkan terbentuknya informasi yang lebih lengkap dibandingkan penggunaan satu sumber informasi secara terpisah (Salsabila et al., 2025). Pengelolaan data yang baik juga membutuhkan sumber daya manusia yang memiliki kemampuan dalam teknologi, analisis informasi, dan pengambilan keputusan. Kebutuhan tersebut mendorong pentingnya pengembangan sistem informasi maritim yang mampu menyesuaikan diri dengan perubahan teknologi dan kebutuhan pengguna (Prabowo, 2022).

Kesadaran maritim pada dasarnya tidak hanya berkaitan dengan teknologi dan informasi mengenai wilayah laut, tetapi juga berkaitan dengan manusia yang menjalankan berbagai aktivitas di dalamnya. Kondisi manusia dapat dipengaruhi oleh lingkungan, beban aktivitas, kondisi geografis, cuaca, durasi kegiatan, serta ketersediaan dukungan yang diperlukan. Informasi mengenai faktor manusia dapat menjadi bagian dari informasi pendukung dalam membangun pemahaman yang lebih lengkap terhadap aktivitas maritim (Akta et al., 2026). Integrasi berbagai dimensi informasi dapat membantu menghasilkan sistem kesadaran maritim yang lebih terarah, responsif, dan berorientasi pada kebutuhan pengguna. Pengembangan pendekatan yang menggabungkan informasi lingkungan, aktivitas, teknologi, dan faktor manusia menjadi salah satu peluang untuk memperkuat pengelolaan informasi serta pengambilan keputusan dalam bidang maritim (Anisa, 2025).

Penelitian (Haryono et al., 2025) membahas optimalisasi MDA untuk mendukung deteksi dini ancaman maritim melalui integrasi informasi dan teknologi pemantauan. Hasil penelitian menunjukkan pentingnya sistem MDA yang responsif, terintegrasi, dan adaptif terhadap perkembangan ancaman maritim. Penelitian (Afsari et al., 2026) menekankan pemanfaatan Sistem Informasi Geografis sebagai *decision support system* dalam penguatan MDA dan ketahanan maritim nasional. Penelitian (Situmorang &

Prakoso, 2026) mengkaji MDA dalam penguatan strategi pertahanan laut Indonesia melalui peningkatan kemampuan deteksi, pemahaman situasi, dan pengambilan keputusan. Berbagai penelitian tersebut telah membahas MDA dari aspek teknologi, informasi, deteksi ancaman, dan pengambilan keputusan. Kajian yang secara khusus mengintegrasikan aspek kesehatan personel melalui *Maritime Health Awareness* sebagai bagian dari MDA untuk mendukung kesiapan operasi TNI Angkatan Laut masih terbatas.

Permasalahan penelitian ini berawal dari belum optimalnya integrasi informasi kesehatan personel ke dalam sistem *Maritime Domain Awareness*. Kesiapan operasi TNI Angkatan Laut tidak hanya dipengaruhi oleh kemampuan alutsista, sistem informasi, dan deteksi ancaman, tetapi juga kondisi kesehatan personel yang melaksanakan tugas di laut. Operasi maritim dapat menghadapkan personel pada kelelahan, tekanan psikologis, perubahan cuaca, penyakit, kecelakaan, serta keterbatasan akses terhadap fasilitas kesehatan. Informasi mengenai kondisi kesehatan personel, risiko kesehatan, ketersediaan dukungan medis, dan kemampuan evakuasi perlu menjadi bagian dari informasi pendukung keputusan. Belum adanya konsep *Maritime Health Awareness* yang terintegrasi dengan MDA dapat menyebabkan informasi kesehatan belum dimanfaatkan secara optimal untuk mempertahankan kesiapan personel dan keberlanjutan operasi.

Penelitian ini bertujuan menganalisis strategi pengembangan *Maritime Health Awareness* sebagai bagian dari *Maritime Domain Awareness* dalam mendukung kesiapan operasi TNI Angkatan Laut. Penelitian diarahkan untuk mengidentifikasi kebutuhan informasi kesehatan dalam operasi maritim, menentukan komponen MHA yang relevan, serta merumuskan mekanisme integrasi data kesehatan dengan sistem informasi operasi. Penelitian juga bertujuan mengidentifikasi faktor pendukung dan penghambat pengembangan MHA, meliputi sumber daya manusia, teknologi, infrastruktur, kebijakan, dan koordinasi antarunsur. Hasil penelitian diharapkan menghasilkan strategi yang dapat meningkatkan pemanfaatan informasi kesehatan dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian operasi.

Penelitian ini memberikan manfaat teoritis berupa pengembangan kajian MDA dengan memasukkan aspek kesehatan personel sebagai salah satu unsur pendukung *situational awareness*. Secara praktis, hasil penelitian dapat menjadi bahan pertimbangan bagi TNI Angkatan Laut dalam membangun sistem informasi kesehatan yang terintegrasi

dengan kebutuhan operasi. MHA dapat mendukung identifikasi risiko kesehatan, pemantauan kondisi personel, perencanaan dukungan medis, kesiapan fasilitas kesehatan, dan evakuasi medis. Integrasi tersebut juga dapat membantu pimpinan memperoleh informasi yang lebih lengkap dalam menentukan kebijakan penempatan personel dan dukungan kesehatan. Penelitian ini diharapkan berkontribusi pada peningkatan kesiapan personel serta keberlanjutan kemampuan operasi TNI Angkatan Laut.

Pengembangan *Maritime Health Awareness* penting karena operasi TNI Angkatan Laut dilaksanakan pada wilayah laut yang luas dengan karakteristik geografis dan lingkungan yang beragam. Kondisi kesehatan personel dapat memengaruhi kemampuan satuan dalam mempertahankan pelaksanaan tugas, khususnya pada operasi yang berlangsung dalam waktu lama dan jauh dari fasilitas kesehatan. MDA yang telah berkembang melalui integrasi radar, AIS, citra satelit, dan Sistem Informasi Geografis perlu dilengkapi dengan informasi yang berkaitan dengan kondisi personel sebagai unsur manusia dalam operasi. MHA dapat menyediakan informasi mengenai risiko kesehatan, kebutuhan medis, kondisi personel, serta kemampuan dukungan kesehatan yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan. Pengembangan MHA menjadi penting untuk mendukung pendekatan kesehatan yang bersifat preventif dan berbasis risiko sehingga potensi gangguan kesehatan dapat diantisipasi sebelum memengaruhi kesiapan operasi.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan *Maritime Health Awareness* sebagai bagian dari *Maritime Domain Awareness* untuk mendukung kesiapan operasi TNI Angkatan Laut. Penelitian terdahulu lebih banyak membahas MDA melalui aspek deteksi ancaman, teknologi pemantauan, integrasi informasi, Sistem Informasi Geografis, dan pengambilan keputusan. Penelitian ini menawarkan perluasan MDA dengan memasukkan informasi kesehatan personel sebagai salah satu sumber informasi pendukung *maritime situational awareness*. MHA diarahkan untuk mengintegrasikan data kondisi kesehatan personel, risiko kesehatan lingkungan operasi, dukungan medis, kesiapan fasilitas kesehatan, dan kemampuan evakuasi medis. Integrasi tersebut menghasilkan pendekatan yang menghubungkan MDA, kesehatan personel, dan kesiapan operasi dalam satu kerangka strategis.

Penelitian ini memiliki keterbatasan pada ketersediaan data kesehatan dan data operasional TNI Angkatan Laut yang bersifat terbatas. Kajian juga belum melakukan

pengujian langsung terhadap integrasi data MHA dengan sistem MDA yang digunakan dalam operasi. Aspek teknis seperti interoperabilitas sistem, keamanan data, standar pertukaran informasi, dan pembaruan data *real-time* masih memerlukan kajian khusus. Penelitian ini juga belum mengukur secara kuantitatif pengaruh MHA terhadap tingkat kesiapan operasi. Hasil penelitian lebih diarahkan sebagai dasar konseptual dan strategis yang dapat dikembangkan melalui penelitian empiris, uji sistem, penyusunan indikator MHA, dan penerapan pada satuan operasional TNI Angkatan Laut.

KAJIAN TEORITIS

Maritime Domain Awareness (MDA)

Maritime Domain Awareness (MDA) merupakan kemampuan untuk memahami secara menyeluruh berbagai aktivitas, kondisi, objek, serta potensi ancaman yang berlangsung di wilayah maritim melalui pengumpulan, pengolahan, integrasi, dan penyebaran informasi. MDA menggabungkan berbagai sumber informasi, seperti data kapal, aktivitas pelayaran, kondisi perairan, informasi lingkungan, serta data keamanan maritim untuk membentuk gambaran yang lebih lengkap mengenai situasi di laut (Tandayu et al., 2026). Penerapan MDA didukung oleh teknologi seperti *Automatic Identification System* (AIS), radar, satelit, sistem informasi geografis, sensor, dan jaringan komunikasi. Informasi yang terintegrasi dapat digunakan untuk meningkatkan pemantauan, analisis, pertukaran informasi, serta mendukung proses pengambilan keputusan. MDA pada dasarnya menempatkan informasi sebagai dasar untuk membangun pemahaman terhadap dinamika wilayah maritim secara terpadu (Amri, 2023).

Maritime Health Awareness (MHA)

Maritime Health Awareness (MHA) merupakan konsep kesadaran terhadap kondisi kesehatan manusia yang melaksanakan aktivitas di lingkungan maritim, termasuk aspek kesehatan fisik, mental, risiko penyakit, keselamatan, lingkungan kerja, serta kebutuhan dukungan medis (Gustian et al., 2025). Kondisi lingkungan laut yang dipengaruhi oleh cuaca, gelombang, durasi pelayaran, beban kerja, keterbatasan fasilitas kesehatan, dan jarak dari pusat pelayanan medis dapat memengaruhi kondisi kesehatan personel. MHA menekankan pentingnya ketersediaan informasi kesehatan yang akurat, pemantauan kondisi personel, identifikasi risiko kesehatan, serta dukungan pelayanan medis yang

sesuai dengan kebutuhan kegiatan di laut (Putri et al., 2025). Pemanfaatan teknologi informasi dapat membantu pencatatan, pemantauan, pengolahan, dan penyampaian informasi kesehatan secara lebih terstruktur. MHA dapat dipahami sebagai pendekatan yang menghubungkan informasi kesehatan dengan kondisi lingkungan maritim untuk mendukung pemahaman yang lebih lengkap mengenai faktor manusia dalam aktivitas di laut (Sumartono, 2025).

Kesiapan Operasi TNI AL

Kesiapan operasi TNI AL merupakan kondisi yang menunjukkan kemampuan personel, satuan, sistem, sarana, prasarana, serta dukungan operasional dalam melaksanakan tugas sesuai dengan tuntutan operasi (Suparman et al., 2023). Kesiapan tersebut mencakup kesiapan personel, kesiapan material dan alat utama sistem senjata, kesiapan sistem komunikasi dan informasi, dukungan logistik, kemampuan komando dan pengendalian, serta dukungan kesehatan (Malik, 2024). Kesiapan personel menjadi salah satu unsur penting karena pelaksanaan tugas sangat dipengaruhi oleh kemampuan fisik, mental, keterampilan, disiplin, dan kondisi kesehatan anggota (Krestiawan et al., 2025). Pemeliharaan kesiapan membutuhkan proses pembinaan, pelatihan, pemeriksaan, pemantauan, serta penyediaan dukungan yang dilakukan secara berkelanjutan (Rumtutuly et al., 2026). Kesiapan operasi pada akhirnya menggambarkan kemampuan organisasi dalam menyediakan sumber daya dan personel yang mampu melaksanakan tugas secara efektif sesuai dengan tuntutan operasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai strategi pengembangan *Maritime Health Awareness* sebagai bagian dari *Maritime Domain Awareness* dalam mendukung kesiapan operasi TNI Angkatan Laut. Menurut Creswell dan Poth (2018), penelitian kualitatif digunakan untuk mengeksplorasi dan memahami makna yang diberikan individu atau kelompok terhadap suatu permasalahan sosial atau manusia melalui proses pengumpulan dan interpretasi data yang mendalam. Pendekatan ini dipilih karena penelitian berfokus pada pemahaman terhadap kondisi, kebutuhan, strategi, serta mekanisme pengembangan MHA berdasarkan pengalaman dan pandangan para pihak yang memiliki pengetahuan serta keterlibatan terhadap kesehatan dan operasi maritim. Informan penelitian berjumlah 10 orang yang

dipilih secara *purposive* berdasarkan pertimbangan pengetahuan, pengalaman, jabatan, dan keterlibatan mereka dalam bidang kesehatan militer, operasi, pertahanan maritim, serta pengelolaan informasi. Data penelitian diperoleh melalui wawancara mendalam, observasi, dan dokumentasi yang berkaitan dengan pengembangan MHA, MDA, serta kesiapan operasi TNI Angkatan Laut. Pemilihan pendekatan kualitatif juga sejalan dengan Sugiyono (2019) yang menjelaskan bahwa metode kualitatif sesuai digunakan untuk memahami kondisi sosial yang kompleks dan memperoleh makna secara mendalam dari fenomena yang diteliti.

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam terhadap 10 informan dengan menggunakan pedoman wawancara semi-terstruktur agar peneliti memperoleh informasi yang terarah sekaligus memberikan ruang kepada informan untuk menjelaskan pengalaman dan pandangannya secara luas. Informan dapat terdiri atas unsur pimpinan atau perwira yang memahami operasi, personel kesehatan TNI Angkatan Laut, pengelola sistem informasi, serta pihak yang memiliki pengetahuan mengenai MDA dan kesiapan operasi. Data hasil wawancara dilengkapi dengan dokumentasi berupa kebijakan, dokumen organisasi, laporan, literatur ilmiah, dan sumber tertulis lain yang relevan. Creswell dan Poth (2018) menjelaskan bahwa proses penelitian kualitatif mencakup pengumpulan data, analisis data, interpretasi, dan penyajian hasil penelitian. Penggunaan beberapa teknik pengumpulan data tersebut dilakukan untuk memperoleh informasi yang lebih lengkap mengenai kebutuhan MHA dan peluang integrasinya ke dalam MDA. Validitas data diperkuat melalui triangulasi sumber dengan membandingkan informasi dari berbagai informan serta mencocokkannya dengan dokumen dan hasil observasi yang tersedia.

Analisis data menggunakan model Miles, Huberman, dan Saldaña (2014) yang mencakup tiga aktivitas utama, yaitu kondensasi data, penyajian data, serta penarikan dan verifikasi kesimpulan. Pada tahap kondensasi data, hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi diseleksi, dikategorikan, dan difokuskan pada informasi yang berkaitan dengan kondisi MHA, kebutuhan informasi kesehatan, integrasi MHA dengan MDA, faktor pendukung dan penghambat, serta strategi peningkatan kesiapan operasi. Tahap penyajian data dilakukan dengan menyusun hasil penelitian dalam bentuk uraian tematik sehingga hubungan antartemuan dapat terlihat secara jelas. Tahap penarikan kesimpulan dilakukan dengan mengidentifikasi pola, hubungan, dan makna dari data yang telah

dianalisis, kemudian diverifikasi melalui perbandingan antarsumber data. Hasil analisis tersebut digunakan untuk merumuskan strategi pengembangan *Maritime Health Awareness* yang dapat mendukung *Maritime Domain Awareness* dan meningkatkan kesiapan operasi TNI Angkatan Laut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini dilaksanakan pada lingkungan kerja TNI Angkatan Laut yang memiliki keterkaitan dengan pelaksanaan operasi, pelayanan kesehatan personel, pengelolaan informasi, dan pengembangan *Maritime Domain Awareness*. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada kebutuhan untuk memperoleh informasi langsung dari personel yang memahami pelaksanaan operasi maritim serta dukungan kesehatan bagi personel TNI Angkatan Laut. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan informan yang memiliki pengalaman dan pengetahuan pada bidang operasi, kesehatan, sistem informasi, dan kesiapan personel. Pemilihan tempat penelitian mengikuti karakteristik penelitian kualitatif yang menempatkan pengumpulan data pada lingkungan alami tempat fenomena yang diteliti berlangsung. Creswell dan Poth (2018) menjelaskan bahwa penelitian kualitatif mengutamakan pengumpulan data pada *natural setting* untuk memperoleh informasi langsung mengenai pengalaman dan pandangan partisipan. Berdasarkan pertimbangan tersebut, lokasi penelitian dipandang relevan untuk menggali kebutuhan, kondisi, hambatan, serta strategi pengembangan *Maritime Health Awareness* sebagai bagian dari MDA dalam mendukung kesiapan operasi TNI Angkatan Laut.

Tabel 1. Karakteristik Responden

No.	Karakteristik	Kategori	Jumlah
1	Bidang tugas	Operasi	3 orang
2	Bidang tugas	Kesehatan	3 orang
3	Bidang tugas	Sistem informasi/teknologi	2 orang
4	Bidang tugas	Perencanaan dan kebijakan	2 orang
	Total		10 orang

Berdasarkan Tabel 1, penelitian melibatkan 10 orang informan yang memiliki latar belakang tugas berbeda dan relevan dengan penelitian. Informan dari bidang operasi berjumlah 3 orang atau 30%, bidang kesehatan 3 orang atau 30%, sistem informasi dan teknologi 2 orang atau 20%, serta perencanaan dan kebijakan 2 orang atau 20%. Komposisi tersebut memberikan variasi informasi yang diperlukan untuk mengkaji

pengembangan *Maritime Health Awareness* dari berbagai sudut pandang. Informan bidang operasi memberikan informasi mengenai kebutuhan kesehatan dalam pelaksanaan tugas, informan bidang kesehatan memberikan gambaran mengenai dukungan medis dan kondisi kesehatan personel, informan sistem informasi memberikan informasi mengenai pengelolaan serta integrasi data, sedangkan informan perencanaan dan kebijakan memberikan pandangan mengenai kebutuhan regulasi dan arah pengembangan organisasi. Keragaman karakteristik informan mendukung proses analisis kualitatif karena penelitian memperoleh data dari beberapa sumber yang berkaitan langsung dengan aspek MHA, MDA, dan kesiapan operasi.

Tabel 2. Hasil Observasi

No.	Aspek yang Diamati	Hasil Observasi	Keterangan
1	Kondisi kesehatan personel	Pemantauan kondisi kesehatan telah dilakukan melalui pemeriksaan kesehatan dan pelayanan medis	Belum seluruh informasi kesehatan terintegrasi dengan sistem informasi operasi
2	Dukungan kesehatan operasi	Tersedia tenaga kesehatan dan fasilitas medis untuk mendukung kegiatan operasional	Dukungan perlu disesuaikan dengan karakteristik dan lokasi operasi
3	Pengelolaan data kesehatan	Data kesehatan personel telah tersedia dalam berbagai bentuk pencatatan	Pemanfaatan data sebagai informasi pendukung keputusan operasi masih terbatas
4	Integrasi informasi kesehatan	Informasi kesehatan belum sepenuhnya terhubung dengan sistem Maritime Domain Awareness	Diperlukan mekanisme integrasi dan pertukaran informasi
5	Pemantauan risiko kesehatan	Identifikasi risiko kesehatan dilakukan berdasarkan pemeriksaan dan pengalaman tenaga kesehatan	Belum tersedia sistem pemantauan risiko kesehatan yang terintegrasi secara real-time
6	Kesiapan evakuasi medis	Mekanisme dukungan dan evakuasi medis telah tersedia sesuai kebutuhan operasi	Perlu peningkatan kecepatan informasi dan koordinasi antarunsur
7	Sumber daya manusia kesehatan	Personel kesehatan memiliki kemampuan dalam memberikan pelayanan kesehatan dan dukungan operasi	Penguatan kompetensi terkait teknologi informasi dan analisis data diperlukan
8	Infrastruktur informasi	Sarana teknologi informasi telah digunakan dalam mendukung pengelolaan data	Integrasi sistem dan keamanan informasi perlu diperkuat

Berdasarkan Tabel 2, hasil observasi menunjukkan bahwa unsur kesehatan telah memiliki berbagai komponen pendukung berupa tenaga kesehatan, fasilitas medis, data kesehatan personel, mekanisme pelayanan kesehatan, serta dukungan evakuasi medis yang dapat menunjang pelaksanaan operasi TNI Angkatan Laut. Kondisi tersebut menunjukkan adanya dasar yang dapat digunakan untuk mengembangkan *Maritime Health Awareness*, terutama karena informasi kesehatan telah tersedia dan aktivitas pemantauan kesehatan telah berjalan pada lingkungan kerja yang diamati. Permasalahan yang ditemukan terdapat pada pemanfaatan dan integrasi informasi kesehatan dengan sistem *Maritime Domain Awareness*. Data kesehatan masih lebih banyak digunakan untuk kebutuhan pelayanan medis dan administrasi, sedangkan pemanfaatannya sebagai informasi pendukung perencanaan dan pengambilan keputusan operasi belum optimal. Hasil observasi juga menunjukkan bahwa pemantauan risiko kesehatan belum didukung sistem yang mampu memberikan informasi secara cepat dan terintegrasi mengenai kondisi personel, lokasi operasi, kebutuhan medis, serta kemampuan dukungan kesehatan. Kondisi tersebut dapat memengaruhi kecepatan pimpinan dalam memperoleh gambaran kesehatan personel ketika menghadapi operasi dengan durasi panjang, wilayah operasi yang jauh dari fasilitas kesehatan, atau kondisi lingkungan yang memiliki risiko kesehatan tinggi. Aspek sumber daya manusia juga menunjukkan bahwa kemampuan tenaga kesehatan telah mendukung pelayanan medis, tetapi diperlukan peningkatan kemampuan dalam pengelolaan data, teknologi informasi, dan analisis informasi kesehatan untuk kebutuhan operasi. Infrastruktur informasi yang telah tersedia dapat menjadi dasar pengembangan sistem MHA dengan menghubungkan data kesehatan, informasi risiko kesehatan, kesiapan fasilitas medis, kemampuan evakuasi, dan informasi operasi. Hasil observasi ini memperlihatkan bahwa pengembangan MHA tidak harus dimulai dari pembangunan sistem yang sepenuhnya baru, tetapi dapat diarahkan pada optimalisasi data, peningkatan interoperabilitas, penguatan sumber daya manusia, dan penyusunan mekanisme pertukaran informasi kesehatan yang aman. Temuan tersebut menjadi dasar dalam merumuskan strategi agar informasi kesehatan dapat berfungsi sebagai bagian dari *situational awareness* dan memberikan dukungan terhadap pemeliharaan kesiapan personel serta kesinambungan operasi TNI Angkatan Laut.

Tabel 3. Hasil Wawancara

No.	Aspek Wawancara	Temuan Utama	Persentase Informan
1	Kondisi kesehatan personel	Informan menyatakan kondisi kesehatan personel menjadi salah satu faktor yang memengaruhi kesiapan operasi	90%
2	Pemantauan kesehatan	Pemantauan kesehatan telah dilakukan melalui pemeriksaan rutin dan pelayanan kesehatan	80%
3	Pemanfaatan data kesehatan	Data kesehatan tersedia, tetapi pemanfaatannya untuk mendukung keputusan operasi belum optimal	80%
4	Integrasi MHA dengan MDA	Informasi kesehatan belum terintegrasi secara optimal dengan sistem Maritime Domain Awareness	90%
5	Risiko kesehatan operasi	Risiko kelelahan, penyakit, tekanan psikologis, dan kondisi lingkungan laut menjadi perhatian dalam pelaksanaan operasi	80%
6	Dukungan medis	Dukungan tenaga kesehatan dan fasilitas medis telah tersedia untuk mendukung kegiatan operasi	90%
7	Evakuasi medis	Mekanisme evakuasi medis telah tersedia, tetapi kecepatan koordinasi dan penyampaian informasi masih perlu ditingkatkan	70%
8	Teknologi informasi	Informan menilai teknologi informasi diperlukan untuk mendukung pengelolaan dan integrasi data kesehatan	90%
9	Sumber daya manusia	Diperlukan peningkatan kompetensi personel dalam pengelolaan data dan teknologi kesehatan	80%
10	Strategi pengembangan MHA	Informan mendukung pengembangan MHA sebagai bagian dari MDA untuk meningkatkan kesiapan operasi	90%

Berdasarkan Tabel 3, hasil wawancara terhadap 10 informan menunjukkan bahwa kondisi kesehatan personel dipandang memiliki hubungan yang kuat dengan kesiapan operasi TNI Angkatan Laut, yang terlihat dari 90% informan menyatakan bahwa kesehatan personel menjadi faktor yang memengaruhi kemampuan pelaksanaan tugas. Sebanyak 80% informan menyatakan bahwa pemantauan kesehatan telah dilakukan melalui pemeriksaan dan pelayanan kesehatan, tetapi data yang tersedia belum dimanfaatkan secara optimal sebagai informasi pendukung keputusan operasi. Temuan paling menonjol terlihat pada aspek integrasi MHA dengan MDA, karena 90% informan menyatakan bahwa informasi kesehatan belum terintegrasi secara optimal dengan sistem

Maritime Domain Awareness. Sebanyak 80% informan mengidentifikasi kelelahan, penyakit, tekanan psikologis, dan kondisi lingkungan laut sebagai risiko yang perlu mendapat perhatian dalam pelaksanaan operasi. Dukungan medis dinilai telah tersedia oleh 90% informan, sedangkan 70% informan menilai mekanisme evakuasi medis masih memerlukan peningkatan pada aspek kecepatan koordinasi dan penyampaian informasi. Kebutuhan pemanfaatan teknologi informasi mendapat dukungan dari 90% informan karena teknologi dapat membantu mengintegrasikan data kesehatan, risiko kesehatan, lokasi operasi, kebutuhan medis, dan kemampuan dukungan kesehatan. Sebanyak 80% informan juga menilai peningkatan kompetensi sumber daya manusia diperlukan, terutama dalam pengelolaan data dan pemanfaatan teknologi kesehatan. Temuan penting lainnya adalah 90% informan mendukung pengembangan MHA sebagai bagian dari MDA untuk meningkatkan kesiapan operasi. Hasil wawancara memperlihatkan adanya kebutuhan untuk mengubah data kesehatan dari sekadar data pelayanan medis menjadi informasi yang dapat digunakan dalam perencanaan, pemantauan, dan pengambilan keputusan operasi. Temuan ini memperkuat arah penelitian bahwa pengembangan MHA perlu difokuskan pada integrasi data, penguatan teknologi informasi, peningkatan kompetensi sumber daya manusia, percepatan dukungan medis, serta penyediaan informasi kesehatan yang dapat mendukung kesiapan personel dan keberlanjutan operasi TNI Angkatan Laut.

Pembahasan

Pembahasan mengenai *Maritime Domain Awareness* (MDA), *Maritime Health Awareness* (MHA), dan kesiapan operasi TNI AL menunjukkan adanya hubungan antara pengelolaan informasi, pemahaman kondisi maritim, dan kemampuan personel dalam melaksanakan tugas. MDA pada dasarnya merupakan kemampuan untuk memperoleh, mengintegrasikan, mengolah, menganalisis, dan menggunakan informasi mengenai berbagai aktivitas serta kondisi yang berlangsung di wilayah maritim. Kemampuan tersebut diperlukan karena lingkungan laut memiliki karakteristik yang dinamis, luas, dan melibatkan berbagai jenis aktivitas, mulai dari pelayaran, perdagangan, perikanan, transportasi, keamanan, hingga aktivitas pertahanan. Haryono, Faisol, dan Achsyan (2025) menjelaskan bahwa optimalisasi MDA berperan dalam mendukung deteksi dini terhadap ancaman maritim melalui pemanfaatan berbagai sumber informasi dan

teknologi. Pandangan tersebut menunjukkan bahwa MDA tidak hanya berkaitan dengan keberadaan perangkat pemantauan, tetapi juga kemampuan mengubah data menjadi informasi yang dapat dipahami dan digunakan untuk mendukung tindakan. Situmorang dan Prakoso (2026) juga menempatkan MDA sebagai bagian dari kemampuan membangun pemahaman terhadap situasi maritim yang dapat mendukung peringatan dini, pengambilan keputusan, dan tindakan pertahanan. Pemahaman tersebut memperlihatkan bahwa kualitas MDA sangat dipengaruhi oleh kemampuan organisasi dalam menghubungkan data, teknologi, sumber daya manusia, dan proses pengambilan keputusan.

Perkembangan teknologi informasi memberikan peluang besar bagi peningkatan kemampuan MDA melalui integrasi berbagai sumber data dalam satu sistem informasi. Sistem Informasi Geografis (*Geographic Information System*/GIS), radar, *Automatic Identification System* (AIS), citra satelit, sensor, serta sistem komunikasi dapat digunakan untuk menghasilkan gambaran mengenai kondisi wilayah maritim. Afsari et al. (2026) menjelaskan peran GIS sebagai salah satu pilar *Decision Support System* dalam membangun MDA dan ketahanan maritim yang terintegrasi. GIS memungkinkan informasi yang memiliki unsur lokasi untuk divisualisasikan, dianalisis, dan digunakan dalam mendukung proses pengambilan keputusan. Temuan tersebut diperkuat oleh Septiadi et al. (2026) melalui kajian mengenai pemanfaatan GIS dalam penguatan MDA, yang menunjukkan bahwa perkembangan teknologi spasial memiliki hubungan erat dengan kebutuhan *maritime surveillance*. Pakukuh et al. (2026) juga membahas perkembangan pemanfaatan GIS dalam *maritime surveillance* dan memperlihatkan meningkatnya perhatian terhadap penggunaan teknologi tersebut dalam mendukung pengawasan wilayah laut. Akta et al. (2026) menempatkan transformasi digital GIS sebagai bagian dari upaya membangun sistem informasi nasional yang mampu mendukung keamanan maritim. Berbagai penelitian tersebut menunjukkan bahwa MDA membutuhkan sistem informasi yang mampu mengintegrasikan data dari berbagai sumber agar informasi yang dihasilkan dapat memberikan gambaran maritim secara lebih lengkap dan mudah digunakan.

Kemampuan MDA juga memiliki hubungan dengan kebutuhan koordinasi dan pertukaran informasi antarorganisasi. Wilayah maritim melibatkan berbagai aktor dengan tugas dan kewenangan yang berbeda sehingga informasi yang tersedia dapat berasal dari

banyak sistem. Barus, Maharani, dan Solihin (2025) membahas penguatan MDA di Asia Tenggara melalui mekanisme ASEAN dan menunjukkan pentingnya kerja sama dalam menghadapi berbagai tantangan keamanan maritim. Prabowo (2022) juga memperlihatkan pentingnya kerja sama antarinstansi dalam bidang keamanan maritim melalui pembahasan mengenai diplomasi maritim Indonesia-Australia dan kerja sama Bakamla dengan Australian Border Force. Jamil et al. (2026) menekankan pentingnya integrasi berbagai unsur dalam keamanan maritim melalui pendekatan yang menghubungkan infrastruktur, jalur laut, navigasi, dan teknologi digital. Berbagai kajian tersebut memberikan pemahaman bahwa MDA membutuhkan keterhubungan antara sistem, informasi, organisasi, dan sumber daya manusia. Kemampuan menghasilkan data yang banyak belum cukup apabila data tersebut tidak dapat dipertukarkan, dianalisis, dan digunakan oleh pihak yang membutuhkan. Kualitas MDA juga dipengaruhi oleh kemampuan personel dalam memahami informasi serta menggunakan teknologi yang tersedia.

Pembahasan MHA memberikan dimensi yang berbeda karena menempatkan manusia sebagai bagian dari informasi yang perlu diperhatikan dalam lingkungan maritim. Aktivitas di laut dapat memberikan tuntutan fisik dan mental kepada personel akibat durasi tugas, beban kerja, perubahan cuaca, kondisi lingkungan, keterbatasan fasilitas, pola istirahat, serta jarak dari fasilitas pelayanan kesehatan. Kondisi kesehatan personel dapat berubah selama pelaksanaan tugas sehingga diperlukan pemantauan dan pengelolaan informasi kesehatan yang teratur. Gustian, Junadi, dan Qamaruddin (2025) menunjukkan bahwa manajemen kelelahan memiliki hubungan dengan kinerja dan keselamatan pelaut di industri maritim Indonesia. Kajian tersebut memperlihatkan bahwa kondisi fisik manusia dapat memengaruhi kemampuan menjalankan aktivitas secara aman dan efektif. Malik (2024) juga menekankan pentingnya kesadaran terhadap faktor manusia dalam keselamatan pelayaran. Pemikiran tersebut dapat menjadi dasar bahwa informasi mengenai kondisi manusia perlu mendapatkan perhatian dalam pengelolaan aktivitas maritim karena manusia merupakan salah satu unsur yang menjalankan, mengendalikan, dan mendukung berbagai kegiatan di laut.

MHA dapat dipahami sebagai pendekatan yang memberikan perhatian terhadap kondisi kesehatan personel melalui proses pemantauan, pencatatan, pengolahan, analisis,

dan penyediaan informasi kesehatan. Informasi tersebut dapat mencakup kondisi fisik, kelelahan, kesehatan mental, riwayat pemeriksaan, risiko kesehatan, kebutuhan medis, serta kemampuan personel dalam menjalankan tugas. Pengelolaan informasi kesehatan yang baik dapat membantu organisasi mengenali perubahan kondisi personel dan menentukan kebutuhan dukungan kesehatan. Sumartono (2025) membahas perlindungan awak kapal dengan menekankan standar internasional, kesejahteraan, dan etika maritim modern, yang menunjukkan bahwa aspek manusia memiliki posisi penting dalam keberlanjutan aktivitas pelayaran. Suparman, Panjaitan, dan Widiarty (2023) membahas status ketenagakerjaan pelaut dalam perspektif hukum positif Indonesia, yang turut memperlihatkan pentingnya perlindungan dan pemenuhan hak bagi manusia yang bekerja di lingkungan maritim. Tandayu, Hutabarat, dan Mangadil (2026) juga mengkaji perlindungan awak kapal sebagai bagian dari keamanan maritim dan pertahanan nonmiliter. Berbagai penelitian tersebut memberikan dasar bahwa perhatian terhadap manusia, kesehatan, keselamatan, dan perlindungan personel merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari pengelolaan kegiatan maritim.

Kesiapan operasi TNI AL berkaitan erat dengan kemampuan personel dan satuan dalam melaksanakan tugas sesuai tuntutan operasi. Kesiapan tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan alutsista, kapal, sistem komunikasi, dan fasilitas pendukung, tetapi juga oleh kualitas personel yang mengoperasikan dan menggunakan berbagai sumber daya tersebut. Efendi, Karim, dan Achsyan (2025) membahas pembelajaran logistik operasi untuk mendukung kesiapan operasi maritim TNI AL di wilayah kepulauan dan memperlihatkan bahwa dukungan logistik merupakan bagian dari kemampuan mempertahankan kesiapan operasi. Setyo-Utomo, Budiman, dan Artanto (2025) juga membahas optimalisasi peran satuan dalam mendukung pengamanan wilayah maritim, yang menunjukkan bahwa kesiapan membutuhkan keterpaduan kemampuan organisasi, personel, dan dukungan operasional. Krestiawan et al. (2025) melalui pembahasan penggunaan *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) dalam operasi pengamanan wilayah menunjukkan bahwa perkembangan teknologi dapat mendukung pelaksanaan tugas dan meningkatkan kemampuan pengawasan. Putri, Supriyadi, dan Ras (2025) juga memperlihatkan penggunaan teknologi pesawat udara tanpa awak dalam mendukung deteksi aktivitas ilegal di wilayah perairan. Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa kesiapan operasi

berkembang sejalan dengan kemampuan organisasi dalam memanfaatkan teknologi, mengelola sumber daya, dan mempertahankan kemampuan personel.

Hubungan antara MDA, MHA, dan kesiapan operasi dapat dilihat melalui kebutuhan terhadap informasi yang lengkap untuk mendukung pemahaman dan pengambilan keputusan. MDA memberikan gambaran mengenai kondisi wilayah, aktivitas, objek, serta ancaman maritim, sedangkan MHA memberikan perhatian terhadap kondisi manusia yang melaksanakan aktivitas di lingkungan tersebut. Integrasi kedua jenis informasi tersebut berpotensi menghasilkan pemahaman yang lebih lengkap karena kondisi operasional tidak hanya dipengaruhi oleh lingkungan dan ancaman, tetapi juga oleh kemampuan manusia yang menjalankan tugas. Kesehatan personel dapat berubah akibat beban kerja, durasi tugas, kondisi lingkungan, dan tingkat kelelahan. Apabila informasi mengenai kondisi tersebut dapat dikelola bersama informasi maritim lainnya, organisasi memiliki dasar yang lebih kuat untuk melakukan pemantauan kesiapan personel, menentukan kebutuhan dukungan kesehatan, serta menyesuaikan penggunaan sumber daya manusia. Gagasan tersebut sejalan dengan perkembangan MDA yang semakin mengarah pada integrasi data, teknologi, analisis, dan pengambilan keputusan sebagaimana dibahas oleh Afsari et al. (2026), Akta et al. (2026), dan Situmorang dan Prakoso (2026).

Berdasarkan berbagai penelitian tersebut, MHA dapat ditempatkan sebagai pengembangan perspektif MDA yang memberikan perhatian terhadap unsur manusia melalui informasi kesehatan. MDA selama ini banyak berkembang melalui pemanfaatan data mengenai objek, aktivitas, lingkungan, dan ancaman di laut, sedangkan MHA menambahkan informasi mengenai kondisi personel sebagai salah satu unsur yang dapat mendukung pemahaman situasi operasional. Hubungan tersebut tidak berarti bahwa informasi kesehatan menggantikan informasi maritim yang telah tersedia, tetapi memberikan tambahan informasi yang dapat memperkaya pemahaman terhadap kemampuan manusia dalam melaksanakan tugas. Kesiapan operasi TNI AL membutuhkan personel yang sehat, mampu bekerja sesuai tuntutan tugas, memperoleh dukungan medis yang memadai, serta dapat dipantau kondisinya melalui sistem informasi yang teratur. Integrasi MDA dan MHA pada akhirnya dapat menjadi pendekatan yang menghubungkan informasi lingkungan maritim dengan kondisi manusia sehingga proses

pemantauan dan pengambilan keputusan dapat mempertimbangkan aspek teknologi, wilayah, aktivitas, ancaman, dan kesehatan personel secara terpadu.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai strategi pengembangan *Maritime Health Awareness* sebagai bagian dari *Maritime Domain Awareness* dalam mendukung kesiapan operasi TNI Angkatan Laut, dapat disimpulkan bahwa aspek kesehatan personel merupakan salah satu unsur yang perlu diintegrasikan dalam sistem kesadaran domain maritim. Hasil observasi dan wawancara terhadap 10 informan menunjukkan bahwa kondisi kesehatan personel memiliki hubungan langsung dengan kemampuan melaksanakan tugas operasi, terutama dalam menghadapi kelelahan, penyakit, tekanan psikologis, kondisi cuaca, lingkungan laut, serta keterbatasan akses terhadap fasilitas kesehatan. Pemantauan kesehatan dan dukungan medis telah tersedia, tetapi pemanfaatan data kesehatan sebagai informasi pendukung perencanaan dan pengambilan keputusan operasi masih belum optimal. Sebanyak 90% informan menyatakan bahwa kondisi kesehatan personel memengaruhi kesiapan operasi, 90% mendukung pengembangan MHA sebagai bagian dari MDA, dan 90% menilai teknologi informasi diperlukan untuk mendukung integrasi data kesehatan. Temuan tersebut menunjukkan bahwa MHA perlu diarahkan sebagai kemampuan untuk mengumpulkan, mengolah, menganalisis, dan menyajikan informasi kesehatan yang relevan dengan kebutuhan operasi. Informasi tersebut dapat mencakup kondisi kesehatan personel, risiko kesehatan berdasarkan wilayah operasi, tingkat kebutuhan dukungan medis, kesiapan fasilitas kesehatan, kemampuan evakuasi medis, serta faktor lingkungan yang dapat memengaruhi kondisi personel. Strategi pengembangan MHA dapat dilakukan melalui integrasi data kesehatan dengan sistem MDA, peningkatan interoperabilitas sistem informasi, penguatan kemampuan tenaga kesehatan dalam pengelolaan data, peningkatan koordinasi antara unsur kesehatan dan unsur operasi, serta pengembangan sistem pemantauan yang mampu menyediakan informasi secara cepat dan akurat. Integrasi tersebut dapat membentuk *health situational awareness* sebagai bagian dari *maritime situational awareness*, sehingga pimpinan memperoleh gambaran yang lebih lengkap mengenai kondisi lingkungan operasi sekaligus kemampuan personel dalam melaksanakan tugas. MHA yang dikembangkan secara terencana dapat mendukung pencegahan gangguan kesehatan,

optimalisasi dukungan medis, pengurangan risiko kehilangan kemampuan personel, dan pemeliharaan kesiapan operasi TNI Angkatan Laut.

Berdasarkan temuan penelitian, TNI Angkatan Laut disarankan menyusun kebijakan dan kerangka pengembangan *Maritime Health Awareness* yang menempatkan informasi kesehatan sebagai salah satu elemen pendukung *Maritime Domain Awareness* dan kesiapan operasi. Pengembangan tersebut dapat diawali dengan menetapkan indikator MHA yang relevan, seperti status kesehatan personel, tingkat kelelahan, risiko penyakit, kondisi kesehatan lingkungan, kebutuhan dukungan medis, kesiapan fasilitas kesehatan, ketersediaan tenaga kesehatan, kemampuan evakuasi, serta kebutuhan obat dan peralatan medis. Sistem informasi kesehatan perlu diarahkan agar memiliki kemampuan interoperabilitas dengan sistem informasi operasi sehingga informasi yang relevan dapat digunakan oleh unsur yang berwenang dalam proses perencanaan dan pengambilan keputusan. Pengembangan sistem perlu memperhatikan keamanan, kerahasiaan, validitas, akurasi, dan pembatasan akses terhadap data kesehatan personel. TNI Angkatan Laut juga disarankan meningkatkan kompetensi tenaga kesehatan dan personel pengelola informasi melalui pelatihan *health data analytics*, pengelolaan sistem informasi, pemetaan risiko kesehatan, dan pemanfaatan teknologi digital. Koordinasi antara unsur kesehatan, operasi, perencanaan, komunikasi, dan teknologi informasi perlu diperkuat melalui prosedur kerja yang jelas agar informasi kesehatan dapat disampaikan kepada pengambil keputusan secara tepat waktu. Sistem MHA dapat dikembangkan secara bertahap melalui tahap pemetaan kebutuhan, penyusunan indikator, integrasi basis data, pengembangan *dashboard*, uji interoperabilitas, pelaksanaan *pilot project*, evaluasi, dan penerapan pada satuan yang memiliki karakteristik operasi berbeda. Penelitian berikutnya disarankan melakukan pengujian empiris terhadap model MHA, mengembangkan indikator pengukuran kesiapan kesehatan personel, menguji integrasi data secara *real-time*, serta membandingkan penerapan MHA dengan praktik kesehatan militer pada negara lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, arahan, dan kontribusi selama proses penyusunan penelitian ini. Apresiasi disampaikan kepada para informan dan pihak terkait yang telah meluangkan

waktu serta memberikan informasi yang diperlukan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

Jurnal Multidisiplin Indonesia(JOUMI)
Volume 4 Nomor 3 September 2026
E-ISSN .: 2986-7541; P-ISSN .: 2986-7533, Hal 690-711
DOI: https://doi.org/10.62007/joumi.v4i2.1006
Tersedia : https://ejournal.alhafiindonesia.co.id/index.php/JOUMI

DAFTAR PUSTAKA

Afsari, C., Surjaatmadja, S., Sambou, S. T., Firdaus, N., Hutabarat, H. D., Yuniar, Y., & Prakoso, L. Y. P. (2026). Sistem Informasi Geografis sebagai Pilar Decision Support System dalam Mewujudkan Maritime Domain Awareness dan Ketahanan Maritim Nasional yang Terintegrasi. *Journal Keamanan Dan Keselamatan Maritim*, *1*(2).

Akta, M. Z. A. S., Supriyadi, A. A., Siagian, B. D. O., Firdaus, N., Hutabarat, H. D., Yuniar, Y., & Prakoso, L. Y. (2026). Strategi Transformasi Digital Sistem Informasi Geografis Nasional dalam Mendukung Keamanan Maritim Indonesia Menuju Indonesia Emas 2045. *Journal Keamanan Dan Keselamatan Maritim*, *1*(2), 15–45.

Amri, A. A. (2023). *Maritime Horizon: Kumpulan Artikel Hukum Laut Dan Diplomasi Maritim Indonesia Di Media Massa Dan Jurnal Internasional*. Publica Indonesia Utama.

Anisa, R. (2025). Thrifting Mengguncang Keamanan Maritim di Kepuluan Riau dalam Perspektif Blue Security. *JISIP UNJA (Jurnal Ilmu Sosial Ilmu Politik Universitas Jambi)*, 158–170.

Barus, F., Maharani, R., & Solihin, I. (2025). Strengthening Maritime Domain Awareness (MDA) in Southeast Asia: Evaluating The Effectiveness of Asean Mechanisms in Addressing Maritime Security Challenges. *Available at SSRN 6017094*.

Efendi, M., Karim, R. M., & Achsyan, D. (2025). Implikasi Pembelajaran Logistik Operasi Barbarossa bagi Kesiapan Operasi Maritim TNI AL di Wilayah Kepulauan. *JIIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, *8*(12), 13431–13438.

Gustian, H. D., Junadi, J., & Qamaruddin, Q. (2025). Manajemen Kelelahan sebagai Strategi Peningkatan Kinerja dan Keselamatan Pelaut di Industri Maritim Indonesia. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, *11*(8. D), 317–327.

Haryono, V., Faisol, A., & Achsyan, T. D. (2025). Optimalisasi Maritime Domain Awareness oleh Tentara Nasional Indoensia Angkatan Laut dalam Deteksi Dini Ancaman Maritim. *JIIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, *8*(11), 12821–12828.

Jamil, F., Akta, M. Z. A. S., Rizka, O., & Prakoso, L. Y. (2026). Sinergi Berlapis Keamanan Maritim Semarang: Integrasi Digital Sea Lane, Infrastruktur Giant Sea Wall, Dan Evaluasi Peran Navigasi Dalam Perspektif Matriks Cristian Bueger. *Journal Keamanan Dan Keselamatan Maritim*, *1*(2), 85–101.

Krestiawan, W., Hermawan, B., Haryono, V., & Hideo, O. (2025). *Unmanned Aerial Vehicle (UAV) dalam Mendukung Operasi Pengamanan Wilayah oleh KRI*. Indonesia Emas Group.

Malik, D. (2024). Meningkatkan Kesadaran Human Faktor Untuk Keselamatan Pelayaran di Perusahaan Kapal Penumpang Surabaya. *Proceeding of National Seminar on Maritime and Interdisciplinary Studies*, *3*(1), 7–11.

Pakukuh, A. U. A., Sambouw, S. T., Suryana, A., Firdaus, N., Hutabarat, H. D., Yuniar, Y., & Prakoso, L. Y. (2026). Perkembangan Pemanfaatan Geographic Information System (GIS) dalam Maritime Surveillance: Analisis Bibliometrik dan Systematic Literature Review. *Journal Keamanan Dan Keselamatan Maritim*, *1*(2), 320–358.

Received September 03, 2026; Revised September 12, 2026; September 30, 2026
*Corresponding author, e-mail address bangun.pramujo@gmail.com.

Prabowo, A. R. (2022). Diplomasi Maritim Indonesia-Australia di Era Pandemi Covid-19: Studi Kasus Kerjasama Bakamla-Australian Border Force. *Bappenas Working Papers*, *5*(2), 176–195.

Putri, C. Y., Supriyadi, A. A., & Ras, A. R. (2025). Pemanfaatan Teknologi Pesawat Udara Tanpa Awak dalam Deteksi Pengedaran Narkoba di Selat Sunda. *PENDIPA Journal of Science Education*, *9*(3), 752–763.

Rumtutuly, F., Johansz, D., & Souhoka, R. (2026). Simulasi Gempa-Tsunami Berbasis Game Board untuk Edukasi Maritim dan Tanggap Bencana Siswa SD Daerah Pesisir. *Jurnal Masyarakat Madani Indonesia*, *5*(3), 2315–2326.

Salsabila, R., Haq, A. F., & Putriana, D. (2025). Memetakan Konsep Dan Faktor-Faktor Psikologis Yang Mempengaruhi Kerentanan Individu Sebagai Korban Phishing: A Scoping Review. *Journal Psikologi Forensik Indonesia*, *5*(2).

Septiadi, T., Ali, M., Prakoso, L., Firdaus, N., Hutabarat, H., & Yuniar, Y. (2026). Peran Sistem Informasi Geografis Dalam Penguatan Maritime Domain Awareness: Systematic Literature Review Berbasis PRISMA 2020. *Journal Keamanan Dan Keselamatan Maritim*, *1*(2), 321–339.

Setyo-Utomo, E., Budiman, A., & Artanto, A. (2025). Optimalisasi Peran Komando Daerah Angkatan Udara I Guna Mendukung Pengamanan Wilayah Maritim di Kepulauan Natuna dalam Rangka Menjaga Keamanan Maritim. *JIIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, *8*(11), 12581–12586.

Situmorang, D. Y. N., & Prakoso, L. Y. (2026). Maritime Domain Awareness dan Maritime Deterrence dalam Penguatan Strategi Pertahanan Laut Indonesia di Kawasan Indo-Pasifik. *Journal Keamanan Dan Keselamatan Maritim*, *2*(1).

Sumartono, E. (2025). *Hukum Perlindungan Awak Kapal: Standar Internasional, Kesejahteraan, dan Etika Maritim Modern*. CV Eureka Media Aksara.

Suparman, J., Panjaitan, H., & Widiarty, W. S. (2023). Status Ketenagakerjaan Pelaut Dalam Perspektif Hukum Positif Di Indonesia. *Syntax Idea*, *5*(12), 2660–2679.

Tandayu, H. P. O., Hutabarat, T., & Mangadil, T. F. (2026). The Protection of Indonesian Ship Crews as an Instrument of Maritime Security and Non-Military Defence. *Saintara: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Maritim*, *10*(1), 127–139.