

Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam Mendukung Operasi Militer Selain Perang (OMSP) di Wilayah Maritim Indonesia

Fathurrahman Jamil^{1*}, Steven Toar Sambouw², Ceppi Hilmansyah³, Nefra Firdaus⁴,
Harri Dolli Hutabarat⁵, Yuniar⁶, Lukman Yudho Prakoso⁷

^{1,2,3,4,5,6,7} Universitas Pertahanan Republik Indonesia, Indonesia

fathurrahman.jamil@km.idu.ac.id^{1*}, steven.toar@idu.ac.id², ceppi.hilmansyah@idu.ac.id³,
nefra.firdaus@idu.ac.id⁴, harri.dolli@idu.ac.id⁵, yuniar@idu.ac.id⁶, lukman.prakoso@idu.ac.id⁷

*Corresponding Author

Article Info

Article history:

Received : 07 Juli, 2026

Revised : 08 Juli, 2026

Accepted : 08 Juli, 2026

Kata Kunci:

Informasi Geografis;
Keamanan Maritim;
Operasi Militer Selain Perang;
Penanggulangan Bencana Sistem;
SAR;
SIG.

Abstrak

Operasi Militer Selain Perang (OMSP) merupakan wujud peran Tentara Nasional Indonesia (TNI) dalam menghadapi ancaman nonmiliter maupun mendukung tugas kemanusiaan di wilayah negara kepulauan Indonesia yang luas dan kompleks secara geografis. Efektivitas pelaksanaan OMSP sangat bergantung pada ketersediaan data spasial yang akurat, mutakhir, dan dapat diakses secara cepat, sehingga Sistem Informasi Geografis (SIG) menjadi instrumen strategis yang tidak dapat dipisahkan dari perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi operasi. Penelitian ini bertujuan menganalisis pemanfaatan SIG dalam enam dimensi OMSP, yaitu bantuan kemanusiaan dan penanggulangan bencana, pencarian dan pertolongan (SAR), pengamanan pulau terluar, pengawasan jalur pelayaran strategis, operasi pengamanan sumber daya kelautan, serta evaluasi efektivitas penggunaan SIG itu sendiri. Metode yang digunakan adalah pendekatan kualitatif deskriptif melalui studi literatur terhadap jurnal ilmiah nasional dan internasional. Hasil kajian menunjukkan bahwa SIG memiliki peran strategis dalam mendukung pelaksanaan Operasi Militer Selain Perang (OMSP) di Indonesia. Pada dimensi bantuan kemanusiaan dan penanggulangan bencana, SIG mendukung pemetaan wilayah rawan dan koordinasi distribusi bantuan, pada dimensi SAR, SIG mempercepat penentuan wilayah kerja dan evaluasi kinerja operasional, pada dimensi pengamanan pulau terluar, SIG menyediakan basis data spasial bagi penggelaran kekuatan di wilayah perbatasan, pada dimensi pengawasan jalur pelayaran, SIG mampu deteksi dini ancaman maritim, serta pada dimensi pengamanan sumber daya kelautan, SIG membantu penentuan prioritas wilayah patroli terhadap praktik *illegal fishing*. Secara umum, efektivitas penggunaan SIG dalam OMSP dinilai tinggi dari sisi kecepatan dan akurasi informasi, meskipun implementasinya masih dihadapkan pada berbagai kendala struktural dan teknis. Penelitian ini merekomendasikan penguatan integrasi data lintas lembaga serta peningkatan kapasitas personel guna mengoptimalkan pemanfaatan SIG dalam mendukung tugas OMSP secara berkelanjutan di masa mendatang.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia dengan lebih dari 17.509 pulau dari Sabang hingga Merauke, garis pantai sepanjang sekitar 81.000 kilometer, serta wilayah laut seluas 3,1 juta km² ditambah Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE) seluas 2,7 juta km², hal ini menjadi tantangan besar dalam menjaga keamanan maritimnya. (Rizkiyani et al., 2024). Kondisi geografis yang luas dan terfragmentasi ini menempatkan laut sebagai ruang hidup strategis sekaligus jalur vital lalu lintas nasional maupun internasional. Karakteristik geografis tersebut menimbulkan tantangan besar bagi negara dalam menjaga kedaulatan wilayah, keselamatan masyarakat, serta pengelolaan sumber daya alam, sehingga peran TNI tidak lagi terbatas pada fungsi pertahanan konvensional semata, melainkan meluas pada berbagai bentuk operasi nonperang.

Peran TNI dalam konteks nonperang tersebut dikenal dengan istilah Operasi Militer Selain Perang (OMSP), yang secara yuridis diatur dalam Undang-Undang Nomor 34 Tahun 2004 tentang Tentara Nasional Indonesia. OMSP mencakup berbagai bentuk kegiatan, antara lain mengatasi gerakan separatis bersenjata, mengatasi pemberontakan bersenjata, mengatasi aksi terorisme, mengamankan wilayah perbatasan, mengamankan objek vital nasional yang bersifat strategis, melaksanakan tugas perdamaian dunia sesuai dengan kebijakan politik luar negeri, mengamankan Presiden dan Wakil Presiden beserta keluarganya, memberdayakan wilayah pertahanan dan kekuatan pendukungnya secara dini sesuai dengan sistem pertahanan semesta, membantu tugas pemerintahan di daerah, membantu Kepolisian Negara Republik Indonesia dalam rangka tugas keamanan dan ketertiban masyarakat, membantu mengamankan tamu negara setingkat kepala negara dan perwakilan pemerintah asing yang sedang berada di Indonesia, membantu menanggulangi bencana alam, pengungsian dan pemberian bantuan kemanusiaan, membantu pencarian dan pertolongan dalam kecelakaan (*search and rescue*), serta membantu pemerintah dalam pengamanan pelayaran dan penerbangan terhadap pembajakan, perompakan dan penyelundupan. Keberagaman bentuk operasi ini menuntut ketersediaan informasi geospasial yang cepat, akurat, dan terintegrasi agar pengambilan keputusan di lapangan dapat dilakukan secara tepat waktu.

Sistem Informasi Geografi (SIG) merupakan penerapan teknologi mutakhir dalam upaya mengamankan perairan ini dari berbagai ancaman maritim, SIG menawarkan kemampuan unik untuk memperbaiki sistem pengawasan dan respons terhadap ancaman. SIG memungkinkan integrasi data geografis dan geospasial yang efisien, memberikan kekuatan untuk analisis, visualisasi, dan pemodelan prediktif yang dapat mendukung keputusan strategis dan taktis dalam keamanan maritim. Meskipun potensi teknologi SIG telah diakui secara global, pemanfaatannya dalam konteks keamanan maritim Indonesia belum optimal. Kurangnya integrasi dan sinergi antara berbagai sumber data geospasial, serta tantangan dalam analisis dan interpretasi data, masih menjadi hambatan dalam realisasi penuh potensi teknologi ini (Rizkiyani et al., 2024).

Beberapa kajian terbaru menunjukkan bahwa pemanfaatan SIG dalam pembangunan sistem keamanan maritim Indonesia mampu meningkatkan efisiensi pengawasan wilayah perairan, memetakan titik-titik rawan, serta mendukung koordinasi antarlembaga seperti TNI Angkatan Laut, Badan Keamanan Laut (Bakamla), dan Kementerian Kelautan dan Perikanan (Rizkiyani et al., 2024). Namun demikian, penelitian tersebut juga mengidentifikasi adanya keterbatasan infrastruktur teknologi di daerah terpencil serta kebutuhan peningkatan kapasitas sumber daya manusia sebagai kendala utama dalam optimalisasi SIG.

Perkembangan konsep *Geospatial Intelligence* (GEOINT) turut memperkaya pemanfaatan SIG dalam mendukung pertahanan dan keamanan negara. GEOINT

mengintegrasikan citra satelit, sensor ruang angkasa, dan analitik prediktif untuk mendukung pengawasan lalu lintas maritim serta manajemen sumber daya alam secara lebih komprehensif. GEOINT menjadi alat penting untuk memahami situasi dalam menghadapi ancaman maritim dan dalam pengelolaan sumber daya laut. Teknologi ini merupakan pendekatan yang menggabungkan teknologi pemetaan, pemantauan, dan analisis ancaman melalui data geospasial, yang memungkinkan pemerintah untuk memperoleh pemahaman komprehensif dalam pengelolaan ancaman serta sumber daya laut (Kusmantoro et al., 2024). Studi lain menunjukkan bahwa teknologi penginderaan jauh yang dipadukan dengan GEOINT efektif digunakan untuk mendeteksi dan mencegah praktik penangkapan ikan ilegal (illegal fishing) di wilayah perairan Indonesia. Geospasial intilijen dapat membantu mengambil keputusan dengan mengumpulkan, menganalisis dan memproses data spasial dengan penginderaan jauh (Sadewa et al., 2024).

Pada dimensi kebencanaan dan kemanusiaan, penerapan SIG juga terbukti membantu identifikasi wilayah rawan longsor dan potensi bencana lainnya sehingga mendukung upaya mitigasi yang lebih terarah (Patriadi et al., 2023). Di sisi lain, dalam konteks pencarian dan pertolongan, penggunaan SIG untuk memetakan wilayah kerja kantor SAR serta memvisualisasikan data operasi penyelamatan telah terbukti mempercepat proses pengambilan keputusan operasional (Samsudin et al., 2022). Sementara itu, pada isu perbatasan negara, penelitian mengenai interoperabilitas sistem informasi TNI dalam mendukung komando dan pengendalian operasi pengamanan perbatasan di Laut Natuna Utara menunjukkan bahwa integrasi data lintas matra masih menjadi tantangan struktural yang signifikan (Kusumah et al., 2022).

Berdasarkan uraian tersebut, tampak bahwa kajian mengenai pemanfaatan SIG dalam konteks OMSP masih tersebar pada berbagai bidang secara parsial dan belum banyak dianalisis secara terintegrasi dalam satu kerangka kajian yang mencakup keseluruhan spektrum OMSP. Oleh karena itu, artikel ini bertujuan menganalisis secara komprehensif pemanfaatan SIG dalam enam dimensi operasional, yaitu bantuan kemanusiaan dan penanggulangan bencana, pencarian dan pertolongan (SAR), pengamanan pulau terluar, pengawasan jalur pelayaran strategis, operasi pengamanan sumber daya kelautan, serta evaluasi efektivitas penggunaan SIG, guna memberikan gambaran utuh mengenai kontribusi teknologi geospasial terhadap efektivitas pelaksanaan tugas TNI di luar operasi perang.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif melalui studi literatur (literature review), yaitu suatu metode yang bertujuan mendeskripsikan, menganalisis, dan mensintesis temuan dari berbagai sumber pustaka yang relevan dengan topik kajian secara sistematis (Miftakhi et al., 2023). Pendekatan literatur dipilih karena topik pemanfaatan SIG dalam OMSP bersifat multidimensional dan tersebar pada berbagai bidang kajian, mulai dari kebencanaan, keamanan maritim, hingga pertahanan negara, sehingga diperlukan sintesis konseptual untuk memperoleh gambaran yang komprehensif. Penerapan *literature review* yang tepat dalam penelitian ilmiah juga dinilai penting untuk membangun kerangka berpikir yang runtut serta memastikan validitas argumentasi yang dibangun (Ridwan et al., 2021).

Sumber data dalam penelitian ini berasal dari artikel jurnal ilmiah nasional dan internasional yang dipublikasikan dalam rentang lima tahun terakhir (2021–2026), ditelusuri melalui basis data akademik daring dengan kata kunci seperti "Sistem Informasi Geografis", "Operasi Militer Selain Perang", "keamanan maritim", "Geospatial Intelligence", serta "penanggulangan bencana". Kriteria seleksi literatur meliputi

relevansi tema dengan enam subbahasan penelitian, kredibilitas penerbit jurnal, serta ketersediaan teks lengkap untuk dianalisis. Analisis data dilakukan melalui teknik analisis isi (content analysis), yaitu dengan mengidentifikasi, mengelompokkan, dan membandingkan temuan-temuan dari berbagai sumber ke dalam enam kategori pembahasan, kemudian disintesis untuk menghasilkan gambaran menyeluruh mengenai peran SIG dalam mendukung pelaksanaan OMSP.

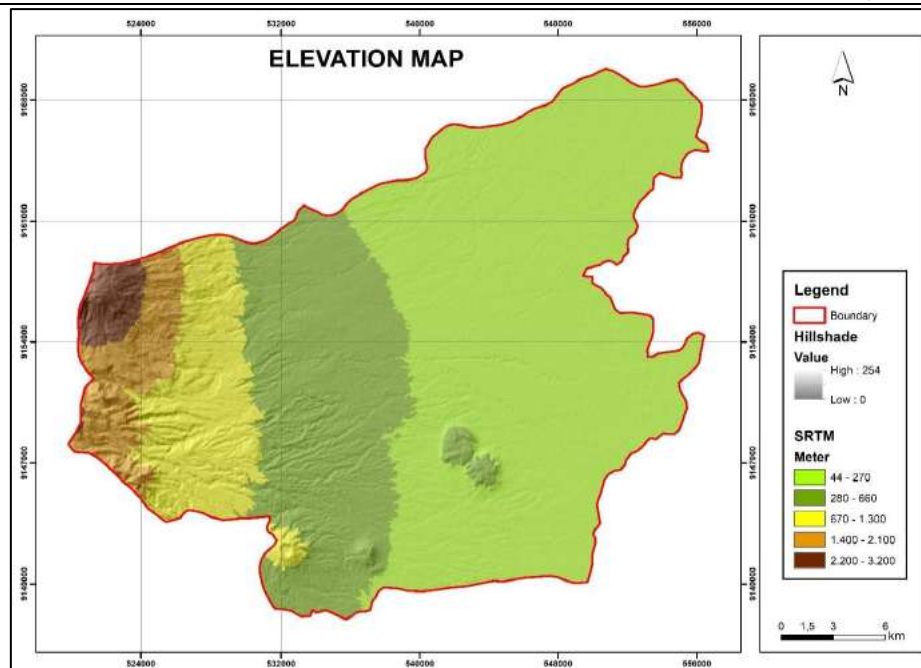
HASIL DAN PEMBAHASAN

Bantuan Kemanusiaan dan Penanggulangan Bencana

Indonesia merupakan negara dengan tingkat kerawanan bencana yang tinggi akibat kondisi geografis, geologis, dan iklimnya. Tingginya frekuensi bencana menuntut adanya sistem penanganan yang efektif, khususnya dalam aspek logistik. Sistem logistik memiliki peran yang sangat vital dalam mendukung keberhasilan penanganan bencana, terutama dalam pemenuhan bantuan kemanusiaan. Dengan sistem logistik yang terintegrasi dan adaptif, diharapkan penanganan bencana di Indonesia dapat menjadi lebih cepat, tepat, dan efisien. Penggunaan sistem informasi geografis (GIS), sistem penentuan posisi global (GPS), jaringan internet of things (IoT), serta sistem informasi logistik memudahkan pemantauan bantuan dilakukan secara langsung dan terus-menerus. Teknologi itu membantu pemerintah dan lembaga bantuan untuk mengetahui di mana lokasi yang terkena dampak, memperkirakan kebutuhan bantuan yang dibutuhkan, serta mengatur jalan distribusi bantuan dengan lebih efisien (Wiguna et al., 2026).

Indonesia sendiri berada pada kawasan Cincin Api Pasifik yang menjadikannya salah satu negara paling rawan bencana di dunia. Data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) mencatat bahwa sepanjang tahun 2025 terjadi sekitar 4.727 kejadian bencana di berbagai wilayah Indonesia, dengan dominasi bencana hidrometeorologi seperti banjir, tanah longsor, kebakaran hutan dan lahan, serta cuaca ekstrem yang mencapai lebih dari 99% dari total kejadian. Kondisi ini menuntut TNI, sebagai salah satu unsur utama dalam penanggulangan bencana, untuk memiliki sistem informasi spasial yang mampu mendukung kecepatan respons dan ketepatan alokasi sumber daya di lapangan.

Penerapan SIG dalam identifikasi wilayah rawan bencana, seperti potensi kelongsoran, terbukti mampu memberikan informasi zonasi risiko yang lebih akurat dibandingkan metode pemetaan konvensional (Patriadi et al., 2023). Melalui *overlay* data spasial seperti kemiringan lereng, curah hujan, dan tutupan lahan, SIG memungkinkan penyusunan peta kerawanan yang menjadi dasar penentuan lokasi penempatan pasukan, jalur evakuasi, serta titik distribusi logistik bantuan kemanusiaan. Selain itu, SIG turut mendukung koordinasi lintas sektor antara TNI, BNPB, dan pemerintah daerah dalam pembagian peran penanganan bencana di tingkat lokal, sebagaimana ditunjukkan pada praktik penanggulangan bencana kolaboratif yang melibatkan berbagai aktor dengan kepentingan dan sumber daya yang berbeda. Berikut contoh pekerjaan peta dengan SIG dalam mengidentifikasi wilayah potensi kelongsoran.



Gambar 1. Hasil Peta Kemiringan Lereng menggunakan SIG dalam Mendeteksi Potensi Longsor

(Sumber: Patriadi et al., 2023)

Dengan memanfaatkan data yang tersedia dan teknologi canggih, penelitian (Patriadi et al., 2023) berhasil menciptakan peta yang menunjukkan area dengan potensi risiko longsor tinggi di Kabupaten Magetan. Peta ini menjadi alat yang sangat berharga untuk perencanaan dan manajemen bencana di masa mendatang, memberikan panduan strategis bagi pemerintah dan komunitas dalam mengambil langkah preventif dan responsif guna melindungi nyawa dan harta benda serta menjaga keberlanjutan lingkungan.

Dalam praktiknya, keterbatasan pembaruan data spasial secara berkala serta belum adanya standarisasi format data kebencanaan antarlembaga masih menjadi kendala yang menghambat optimalisasi SIG dalam mendukung kecepatan respons OMSP kebencanaan. Oleh karena itu, integrasi data spasial yang bersumber dari BNPB, TNI, dan lembaga terkait lainnya ke dalam satu platform yang saling terhubung menjadi kebutuhan mendesak agar bantuan kemanusiaan dapat disalurkan secara lebih tepat sasaran dan tepat waktu.

Pencarian dan Pertolongan (SAR)

Kegiatan pencarian dan pertolongan (*search and rescue*/SAR) merupakan salah satu bentuk OMSP yang menuntut kecepatan penentuan lokasi korban maupun objek yang hilang, baik dalam kecelakaan penerbangan, pelayaran, maupun bencana alam. Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan (Basarnas) sebagai instansi pelaksana SAR nasional telah memanfaatkan SIG untuk memetakan wilayah kerja kantor SAR di berbagai daerah, seperti yang diterapkan pada Kantor Pencarian dan Pertolongan Kelas A Medan, guna mempermudah penentuan cakupan area operasi serta estimasi waktu tempuh menuju lokasi kejadian (Samsudin et al., 2022).

Selain pemetaan wilayah kerja, SIG juga dimanfaatkan untuk memvisualisasikan data operasional SAR secara agregat guna mendukung evaluasi kinerja antarkantor SAR daerah. Studi visualisasi data operasi SAR Basarnas di Indonesia menunjukkan bahwa kantor SAR Surabaya menjadi salah satu kantor dengan volume penanganan kejadian tertinggi, sementara kantor SAR Makassar tercatat menangani jumlah evakuasi korban terbanyak secara nasional (Asher & Rachmawati, 2024). Data semacam ini, apabila

diintegrasikan ke dalam SIG secara real-time, dapat digunakan TNI dan Basarnas untuk mengoptimalkan penempatan armada, personel, dan peralatan SAR secara proporsional berdasarkan tingkat risiko wilayah.

Kolaborasi strategis antara Basarnas dan penyedia teknologi geospasial turut memperkuat kapasitas analitik SIG melalui pemanfaatan big data dan kecerdasan buatan untuk mendukung pengambilan keputusan pada operasi SAR berskala besar. Meskipun demikian, tantangan konektivitas jaringan di wilayah kepulauan terpencil serta keterbatasan pembaruan data posisi secara real-time tetap menjadi hambatan yang perlu diatasi agar SIG dapat berfungsi optimal dalam mendukung kecepatan operasi SAR yang melibatkan unsur TNI.

Pengamanan Pulau Terluar

Indonesia memiliki 111 Pulau-Pulau Kecil Terluar (PPKT) sebagaimana ditetapkan dalam Keputusan Presiden Nomor 6 Tahun 2017, yang terdiri atas 42 pulau berpenduduk dan 69 pulau tidak berpenduduk. Pulau-pulau tersebut memiliki titik dasar koordinat geografis yang menjadi acuan penarikan garis pangkal kepulauan serta batas kedaulatan negara, sehingga pengamanannya bersifat strategis bagi keutuhan wilayah nasional. Pengamanan wilayah perbatasan dan pulau-pulau terluar seperti Natuna dan Ambalat merupakan bentuk konkret penerapan geostrategi Indonesia yang menekankan keamanan wilayah sekaligus kesejahteraan masyarakat pesisir.

Buku Putih Pertahanan Indonesia menegaskan bahwa peningkatan keamanan wilayah maritim dilakukan dengan menggelar kekuatan laut yang mampu menjangkau pulau-pulau kecil terluar secara efektif guna menjaga kedaulatan wilayah laut yurisdiksi nasional. Dalam mendukung kebijakan tersebut, SIG berperan penting dalam menyediakan data spasial mengenai titik-titik dasar koordinat, batas administrasi, serta kondisi geografis pulau terluar yang menjadi dasar perencanaan penggelaran kekuatan TNI di wilayah perbatasan. SIG seringkali digunakan untuk memantau perbatasan dan wilayah strategis secara *real-time*. Data yang terus diperbarui memungkinkan pihak militer dan keamanan mendeteksi aktivitas mencurigakan, pelanggaran wilayah, atau pergerakan pasukan secara cepat. Berikut contoh gambar penerapan SIG untuk Pemantauan Keamanan. Sistem ini juga mendukung patroli terarah dengan mengidentifikasi lokasi yang rawan dan memerlukan pengawasan intensif.



Gambar 2. Penerapan SIG untuk Pemantauan Keamanan
(Sumber: technogis.id, 2025)

Studi mengenai strategi interoperabilitas sistem informasi TNI dalam mendukung komando dan pengendalian operasi pengamanan perbatasan di Laut Natuna Utara menemukan bahwa belum optimalnya integrasi sistem informasi, baik dari sisi perangkat lunak, perangkat keras, maupun sumber daya manusia (brainware), menjadi kendala utama dalam merespons ancaman di wilayah perbatasan (Kusumah et al., 2022). Perbedaan persepsi regulasi antarmatra serta ketiadaan standar teknis yang seragam turut menyulitkan sinkronisasi data geospasial lintas satuan. Oleh karena itu, penguatan interoperabilitas SIG antarunsur TNI Angkatan Laut, Angkatan Darat, dan Angkatan Udara menjadi prasyarat penting agar pengamanan pulau terluar dapat dilaksanakan secara terpadu dan responsif.

Pengawasan Jalur Pelayaran Strategis

Indonesia dilalui oleh Alur Laut Kepulauan Indonesia (ALKI) yang menjadi jalur pelayaran strategis bagi lalu lintas perdagangan internasional maupun domestik. Tingginya volume lalu lintas kapal pada jalur-jalur tersebut menuntut sistem pengawasan yang mampu memantau pergerakan kapal secara real-time guna mencegah pelanggaran kedaulatan, penyelundupan, maupun kecelakaan pelayaran. Pemanfaatan SIG dalam pembangunan sistem keamanan maritim Indonesia mencakup pemetaan wilayah laut, pengawasan lalu lintas kapal, serta identifikasi titik-titik rawan pelanggaran di sepanjang jalur pelayaran utama (Rizkiyani et al., 2024).

Integrasi SIG dengan teknologi *Geospatial Intelligence* (GEOINT) memungkinkan analisis pola lalu lintas maritim secara lebih prediktif, termasuk deteksi pergerakan kapal yang tidak wajar melalui citra satelit dan sensor ruang angkasa (Kusmantoro et al., 2024). Kombinasi data posisi, kecepatan, dan arah kapal yang diperoleh dari sistem otomatis pelacakan kapal dengan basis data spasial SIG memungkinkan otoritas maritim, termasuk TNI Angkatan Laut dan Bakamla, untuk melakukan asesmen risiko secara lebih akurat terhadap potensi ancaman di jalur pelayaran strategis, sekaligus mendukung optimalisasi rute serta peningkatan keselamatan pelayaran.

Meskipun teknologi ini menawarkan peningkatan signifikan dalam kualitas pengawasan, implementasinya di lapangan masih dihadapkan pada tantangan berupa keterbatasan cakupan sinyal pada wilayah perairan terpencil serta belum meratanya kapasitas fasilitas pemantauan pesisir. Kondisi ini menegaskan perlunya perluasan infrastruktur stasiun pemantau serta penguatan kolaborasi antarlembaga dalam berbagi data spasial jalur pelayaran secara terintegrasi.

Operasi Pengamanan Sumber Daya Kelautan

Kekayaan sumber daya kelautan Indonesia kerap menjadi sasaran praktik penangkapan ikan ilegal (illegal, unreported, and unregulated fishing/IUU fishing) yang merugikan negara secara ekonomi maupun ekologis. Pemanfaatan teknologi penginderaan jauh yang dipadukan dengan *Geospatial Intelligence* terbukti efektif digunakan sebagai instrumen deteksi dini dan pengawasan wilayah perairan terhadap aktivitas illegal fishing, melalui identifikasi pola pergerakan kapal serta pemantauan area rawan pelanggaran menggunakan citra satelit (Sadewa et al., 2024).

Pada tataran operasional, Badan Keamanan Laut (Bakamla) sebagai lembaga yang berwenang melakukan pengawasan keamanan dan keselamatan laut menghadapi tantangan berupa keterbatasan armada patroli dan personel yang tidak sebanding dengan luasnya wilayah pengawasan, khususnya di wilayah rawan seperti Laut Natuna. Pendekatan strategis Bakamla dalam pengawasan penangkapan ikan ilegal menekankan pentingnya penguatan sistem pemantauan berbasis data spasial guna mengoptimalkan penentuan prioritas wilayah patroli berdasarkan tingkat kerawanan (Rapika et al., 2025).

SIG dalam konteks ini berperan sebagai alat bantu penentuan zona prioritas pengawasan berdasarkan riwayat pelanggaran, pola arus, dan potensi perikanan pada suatu wilayah.

Sinergi antara TNI Angkatan Laut, Bakamla, dan Kementerian Kelautan dan Perikanan dalam berbagi data spasial hasil pengawasan menjadi kunci keberhasilan operasi pengamanan sumber daya kelautan. Namun demikian, sifat data yang masih tersegmentasi pada masing-masing kementerian dan lembaga, tanpa mekanisme integrasi yang memadai, menyebabkan banyak permasalahan di laut belum dapat diselesaikan secara tuntas dan komprehensif, sehingga penguatan basis data SIG terpadu lintas instansi menjadi rekomendasi mendesak bagi keberlanjutan pengamanan sumber daya kelautan nasional.

Evaluasi Efektivitas Penggunaan SIG

Secara keseluruhan, pemanfaatan SIG dalam mendukung pelaksanaan OMSP menunjukkan peningkatan signifikan pada efisiensi dan efektivitas pengambilan keputusan operasional, mulai dari percepatan identifikasi wilayah rawan bencana, penentuan area pencarian korban SAR, pengamanan pulau terluar, pengawasan jalur pelayaran, hingga penindakan illegal fishing. SIG memberikan data akurat dan real-time yang sangat diperlukan oleh para pengambil keputusan strategis, serta mendukung kolaborasi antarinstansi seperti TNI Angkatan Laut, Bakamla, Basarnas, BNPB, dan Kementerian Kelautan dan Perikanan (Rizkiyani et al., 2024)

Meskipun demikian, evaluasi terhadap implementasi SIG di lapangan menunjukkan sejumlah tantangan yang konsisten muncul pada berbagai dimensi OMSP. Pertama, keterbatasan infrastruktur teknologi informasi di wilayah terpencil dan kepulauan terluar masih menghambat pembaruan data spasial secara real-time. Kedua, interoperabilitas sistem informasi antarmatra TNI maupun antarlembaga pemerintah masih belum optimal akibat perbedaan standar teknis dan regulasi (Kusumah et al., 2022). Ketiga, kesenjangan kapasitas sumber daya manusia dalam mengoperasikan dan menganalisis data SIG secara mendalam turut membatasi optimalisasi manfaat teknologi ini pada tataran taktis di lapangan.

Kerangka kebijakan nasional, seperti Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2011 tentang Informasi Geospasial serta berbagai peraturan turunan terkait keamanan laut, telah memberikan landasan hukum bagi tata kelola data spasial yang lebih kuat. Namun, penguatan kebijakan tersebut perlu diiringi dengan langkah konkret berupa standarisasi format data, pembangunan platform integrasi data lintas lembaga, serta program pelatihan berkelanjutan bagi personel TNI agar pemanfaatan SIG dalam mendukung OMSP dapat berjalan secara efektif dan berkelanjutan di masa mendatang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis literatur, dapat disimpulkan bahwa Sistem Informasi Geografis (SIG) memiliki peran strategis dan multidimensional dalam mendukung pelaksanaan Operasi Militer Selain Perang (OMSP) di Indonesia. Pada dimensi bantuan kemanusiaan dan penanggulangan bencana, SIG mendukung pemetaan wilayah rawan dan koordinasi distribusi bantuan; pada dimensi SAR, SIG mempercepat penentuan wilayah kerja dan evaluasi kinerja operasional; pada dimensi pengamanan pulau terluar, SIG menyediakan basis data spasial bagi penggelaran kekuatan di wilayah perbatasan; pada dimensi pengawasan jalur pelayaran, SIG yang diintegrasikan dengan Geospatial Intelligence memperkuat deteksi dini ancaman maritim; serta pada dimensi pengamanan sumber daya kelautan, SIG membantu penentuan prioritas wilayah patroli terhadap praktik *illegal fishing*. Secara umum, efektivitas penggunaan SIG dalam OMSP dinilai tinggi

dari sisi kecepatan dan akurasi informasi, meskipun implementasinya masih dihadapkan pada berbagai kendala struktural dan teknis.

Beberapa rekomendasi dapat diajukan berdasarkan temuan penelitian ini. Pertama, perlu dibangun satu platform integrasi data geospasial lintas instansi (TNI, Bakamla, Basarnas, BNPB, dan Kementerian Kelautan dan Perikanan) untuk mengatasi fragmentasi data yang selama ini menghambat kecepatan respons operasional. Kedua, pemerintah dan TNI perlu memprioritaskan pembangunan infrastruktur konektivitas di wilayah kepulauan terpencil dan pulau-pulau terluar guna mendukung pembaruan data spasial secara real-time. Ketiga, program pelatihan dan sertifikasi kompetensi personel dalam pengoperasian dan analisis SIG perlu ditingkatkan secara berkelanjutan agar pemanfaatan teknologi ini tidak hanya bergantung pada ketersediaan perangkat, tetapi juga pada kapasitas sumber daya manusia yang memadai. Keempat, harmonisasi regulasi dan standar teknis data spasial antarmatra maupun antarlembaga perlu terus didorong untuk memperkuat interoperabilitas sistem informasi dalam mendukung OMSP secara terpadu.

Penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam interpretasi temuannya. Pertama, kajian ini bersifat studi literatur sehingga tidak melibatkan data primer dari lapangan maupun wawancara langsung dengan pelaku operasi di satuan TNI, yang berpotensi memberikan gambaran empiris yang lebih mendalam mengenai tantangan implementasi SIG. Kedua, keterbatasan akses terhadap dokumen internal TNI yang bersifat terbatas atau rahasia menyebabkan analisis lebih banyak bersandar pada literatur akademik terbuka dan publikasi resmi lembaga terkait. Ketiga, cakupan enam dimensi OMSP yang dibahas belum mencakup seluruh bentuk OMSP secara menyeluruh, sehingga penelitian lanjutan dengan pendekatan studi kasus atau penelitian lapangan pada satuan TNI tertentu sangat direkomendasikan untuk memperkaya dan memvalidasi temuan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Asher, J., & Rachmawati, E. P. (2024). Visualisasi Data Operasi SAR BASARNAS Di Indonesia Menggunakan Google Looker Studio. *Indonesian Journal of Computer Science*, 3056–3067. <https://doi.org/10.33022/ijcs.v13i2.3672>.
- Badan Nasional Pengelola Perbatasan. (2025). Pengamanan pulau kecil terluar di perbatasan negara. <https://bnpp.go.id/berita/pengamanan-pulau-kecil-terluar-di-perbatasan-negara>.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2023). Risiko bencana Indonesia: Memahami risiko sistemik di Indonesia. Jakarta: Pusat Data Informasi dan Komunikasi Bencana, BNPB.
- Kementerian Pertahanan Republik Indonesia. (2015). Buku putih pertahanan Indonesia. Jakarta: Kementerian Pertahanan RI.
- Kusmanto, Y., Trismadi, & Harsono, G. (2024). Pemanfaatan Teknologi Geospatial Intelligence (GEOINT) untuk Peningkatan Keamanan dan Pengelolaan Maritim di Indonesia. *Journal on Education*, 07(01). <https://doi.org/10.31004/joe.v7i1.7653>.
- Kusumah, M. I., Syahtaria, I., Sianturi, D., Prakoso, L. Y., Saragih, J. R. H., & Bangun, E. (2022). Strategi Interoperabilitas Sistem Informasi Tni Guna Mendukung Komando Dan Pengendalian Operasi Pengamanan Perbatasan Di Laut Natuna Utara. *Jurnal Invoasi Penelitian*, 2819–2832.
- Miftakhi, D. R., Pramusinto, H., & Kunci, K. (2023). Implementasi Peningkatan Profesionalisme Guru Paud Melalui Diklat Berjenjang. *Multidisciplinary Scientific Journal for Innovative Research*, 1(1). <https://doi.org/10.5281/zenodo.7618997>.

- Patriadi, A., Sutra, N., Sugiharto, T. H., & Pamungkas, H. W. (2023). Penerapan Sistem Informasi Geografis (SIG) Dalam Mengidentifikasi Potensi Kelongsoran. *Lamahu: Jurnal Pengabdian Masyarakat Terintegrasi*, 2(2), 116–122. <https://doi.org/10.34312/ljpmt.v2i2.21241>.
- Rapika, Ardi Putra, & Eki Darmawan. (2025). Pendekatan Strategis Bakamla untuk Pengawasan Penangkapan Ikan Secara Ilegal di Wilayah Natuna. *Desentralisasi: Jurnal Hukum, Kebijakan Publik, Dan Pemerintahan*, 2(2), 180–201. <https://doi.org/10.62383/desentralisasi.v2i2.1058>.
- Ridwan, M., Suhar, A., Ulum, B., & Muhammad, F. (2021). Pentingnya Penerapan Literature Review pada Penelitian Ilmiah (The Importance Of Application Of Literature Review In Scientific Research). *Jurnal Masohi*, 02(01), 42–51. <http://journal.fdi.or.id/index.php/jmas/article/view/356>. <https://dx.doi.org/10.36339/jmas.v2i1.427>
- Rizkiyani, H. M., Adang Supriyadi, A., Dao, Y., & Destin Novitasari, dan. (2024). Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis Dalam Pembangunan Sistem Keamanan Maritim Indonesia. *Majalah Ilmiah Globe*, 26. <https://doi.org/10.24895/gl.2024.26.1.81-88>.
- Sadewa, A. H., Harsono, G., Prihanto, Y., Surani Haloho, L., Pertahanan, U. R., IPSC Sentul, K., & Barat, J. (2024). Pemanfaatan Teknologi Penginderaan Jauh Pada Geospatial Intelligence Dalam Mencegah Illegal Fishing Untuk Menciptakan Keamanan di Wilayah Perairan Indonesia. *Journal on Education*, 07(01), 7371–7382.
- Samsudin, S., Koto, M. H., & Wardani, A. (2022). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Wilayah Kerja Kantor Pencarian dan Pertolongan Kelas A Medan Berbasis PHP. *Sudo Jurnal Teknik Informatika*, 1(4), 163–170. <https://doi.org/10.56211/sudo.v1i4.155>
- Technogis. (2025). Pemanfaatan GIS untuk Keperluan Militer dan Keamanan. <https://www.technogis.co.id/pemanfaatan-gis-untuk-keperluan-militer-dan-keamanan/>
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2014 tentang Kelautan.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2004 tentang Tentara Nasional Indonesia.
- Wiguna, J. A., Jayanti, W. D., & Rahmah, N. F. (2026). Optimalisasi Sistem Logistik Dalam Penanganan Bencana Di Indonesia: Tantangan, Strategi, Dan Inovasi Distribusi Bantuan Kemanusiaan. *Musytari : Jurnal Manajemen, Akuntansi, Dan Ekonomi*, 25.