

Pemanfaatan Teknologi Penginderaan dalam Penentuan Pola Sebaran Biota Laut untuk Pencegahan Illegal Fishing pada Laut Natuna Utara Guna Mendukung Sistem Pertahanan Negara

Debiyanti¹, Dadang Gunawan², Setyo Budiyanto³

¹Universitas Pertahanan RI, Kawasan IPSC Sentul, Sukahati, Kec. Citeureup, Kabupaten Bogor, Jawa Barat

²Universitas Indonesia, Jl. Lingkar, Pondok Cina, Kecamatan Beji, Kota Depok, Jawa Barat

³Universitas Mercu Buana, Jl. Raya, RT.4/RW.1, Meruya Sel., Kec. Kembangan, Jakarta, Daerah Khusus Ibukota Jakarta
dhebyyantii@gmail.com

Abstract

Indonesia is a maritime country that has a variety of marine biota, especially the North Natuna Sea. This research focuses on the utilization of sensing technology to identify marine biota distribution patterns and prevent Illegal Fishing in the North Natuna Sea. In this context, maritime security becomes a critical aspect, involving not only protection from direct threats such as piracy or smuggling, but also issues such as Illegal Fishing and marine environmental pollution. The research uses the literature study method, collecting and analyzing data from various sources. The results show the importance of integrating advanced technologies such as satellites, radars and unmanned aircraft (UAVs) in maritime surveillance systems. International collaboration, especially with platforms such as the Indo-Pacific Regional Information Sharing (IORIS) and programs such as those run by the United States Coast Guard (USCG), has also proven important in strengthening Indonesia's maritime security capacity. This research emphasizes the importance of combining military and non-military defenses with remote sensing technologies to address threats and disruptions in Indonesia's maritime region.

Keywords: Maritime Security, Remote Sensing, Illegal Fishing, North Natuna Sea

Abstrak

Indonesia merupakan negara maritim yang mempunyai beragam biota laut terutama laut Natuna Utara. Penelitian ini fokus pada pemanfaatan teknologi penginderaan untuk mengidentifikasi pola sebaran biota laut dan mencegah Illegal Fishing di Laut Natuna Utara. Dalam konteks ini, keamanan maritim menjadi aspek kritis, melibatkan tidak hanya perlindungan dari ancaman langsung seperti pembajakan atau penyelundupan, tetapi juga masalah seperti Illegal Fishing dan pencemaran lingkungan laut. Penelitian menggunakan metode studi literatur, mengumpulkan dan menganalisis data dari berbagai sumber. Hasilnya menunjukkan pentingnya integrasi teknologi canggih seperti satelit, radar, dan pesawat tanpa awak (UAV) dalam sistem pengawasan maritim. Kolaborasi internasional, terutama dengan platform seperti Indo-Pacific Regional Information Sharing (IORIS) dan program-program seperti yang dijalankan oleh United States Coast Guard (USCG), juga terbukti penting dalam memperkuat kapasitas keamanan maritim Indonesia. Penelitian ini menekankan pentingnya menggabungkan pertahanan militer dan nirmiliter dengan teknologi penginderaan jauh untuk mengatasi ancaman dan gangguan di wilayah maritim Indonesia.

Kata kunci: Keamanan Maritim, Penginderaan Jauh, Illegal Fishing, Laut Natuna Utara

Copyright (c) 2024 Debiyanti, Dadang Gunawan, Setyo Budiyanto

✉Corresponding author: Debiyanti

Email Address: dhebyyantii@gmail.com (Jl. Gunung Semeru 1, Kp.Cikarang Kec. Gunung Sindur Kab. Bogor)

Received 23 January 2024, Accepted 28 January 2024, Published 31 January 2024

PENDAHULUAN

Keamanan maritim merupakan isu kritis dalam konteks geopolitik dan strategi global, terutama bagi negara dengan garis pantai yang panjang dan luasnya wilayah laut. Negara kepulauan besar seperti Indonesia menghadapi tantangan dan kompleksitas khusus dalam mempertahankan keamanan serta kedaulatan di perairan luasnya. Aspek keamanan maritim tidak terbatas pada perlindungan terhadap ancaman langsung seperti pembajakan atau penyelundupan. Ini juga meliputi isu-isu lain seperti Illegal Fishing, pencemaran lingkungan laut, dan berbagai ancaman terhadap kedaulatan

nasional (Fatimah, 2022). Keamanan maritim memiliki peran krusial tidak hanya dalam menjaga ekonomi dan perdagangan sebuah negara, tetapi juga sangat berpengaruh terhadap lingkungan dan keberlangsungan sumber daya laut. Aktivitas seperti perikanan ilegal dan polusi laut bisa merugikan ekosistem maritim yang sensitif. Akibatnya, kehidupan dan penghidupan nelayan lokal serta kesejahteraan komunitas pesisir bisa terancam. Dengan demikian, menjaga keamanan maritim menjadi kewajiban yang melibatkan pemerintah, masyarakat, sektor perikanan, serta organisasi internasional, yang semuanya harus berpartisipasi secara aktif (Annisa, 2022).

Setiap negara mempunyai sistem pertahanan negara yang berbeda – beda , Indonesia mempunyai sistem yang ditetapkan untuk mempertahankan negara dari segala ancaman. Sesuai dengan peraturan Undang – Undang Dasar 1945 Nomor 3 Tahun 2002 pasal 1 ayat 1 “Pertahanan negara adalah segala usaha untuk mempertahankan kedaulatan negara keutuhan wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia, dan keselamatan segenap bangsa dari ancaman dan gangguan terhadap keutuhan bangsa dan negara”. Pertahanan negara memiliki banyak faktor untuk dasar pembentukan negara tersebut, seperti indonesia mempunyai faktor pada letak negara, politik terhadap luar negerinya dan lain-lain. sistem pertahanan negara harus didukung dengan fasilitas pertahanan yang memadai , contohnya pada tentara yang harus dilengkapi atributnya yang lengkap agar dapat mewujudkan sistem pertahanan negara dan negara yang mempunyai data citra satelit militer. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Pertahanan perihal melakukan pembelaan untuk bertahan terhadap negara dan sebagainya, pembelaan mempertahankan suatu negara dalam menangkal gangguan dan hambatan dari negara lain maka penyelenggara pertahanan mengintegrasikan pertahanan militer dan nirmiliter, agar mampu melaksanakan pemantauan dan pengendalian yang efisien dan efektif terhadap kebijakan pertahanan negara (Indrawan, 2018). Maka dibutuhkan teknologi penginderaan yang mampu menganalisis terhadap data dan memakai alat tetapi tidak kontak langsung dengan objek , tempat maupun kejadian (Lillesand dan Kiefer, 1979). yang mendasari kajian keamanan nasional, contohnya dapat mengidentifikasi titik lokasi pertahanan musuh , menentukan lokasi yang sesuai untuk pangkalan militer, menganalisis wilayah yang rawan dalam serangan rudal. Untuk menjaga kedaulatan dan kemakmuran terhadap kesejahteraan rakyat, terutama dalam kasus Illegal Fishing laut natuna ini harus dilakukan pengawasan dan memperkuat sistem pertahanan negara untuk menjaganya.

Negara Kesatuan Republik Indonesia merupakan negara maritim terbesar di dunia yang mempunyai kawasan yang didominasi oleh perairan oseanografi (Deswan, 2020). Khususnya wilayah Natuna Utara banyak menyimpan kekayaan sumber daya hayati maupun sumber daya biota laut sehingga aktivitas Illegal Fishing sangat rawan terjadi. Oleh karena itu negara memiliki kewajiban untuk membangun daya tangkal terhadap ancaman dan gangguan dengan berbagai konsep, Menurut (Soedjadi, 2000:14) konsep yaitu sebuah pola atau suatu yang tidak beratur untuk melakukan penyesuaian yang nantinya akan dibenarkan kedalam suatu istilah tertentu. dalam pencegahan Illegal Fishing dibutuhkan konsep kepemimpinan strategis untuk mencapai suatu tujuan yang berhasil dalam membangun daya tangkal yang tinggi terhadap ancaman dan gangguan dari negara lain, karena

kepemimpinan sangat penting untuk mengatasi perubahan serta perkembangan pada setiap organisasi. Contohnya yaitu seorang pemimpin harus mampu menyusun strategi untuk dapat mengatasi Illegal Fishing terhadap laut Natuna Utara tersebut, strategi dengan menenggelamkan kapal pencuri ikan yang tertangkap yang dilakukan oleh pengawas perikanan Indonesia dan telah memiliki kewenangan yang tertuang dalam pasal 69 UU Nomor 45 Tahun 2009 tentang Perubahan Atas UU Nomor 31 Tahun 2004 tentang Perikanan. Dalam pasal ini kapal pengawas perikanan berhak memeriksa dan menahan kapal yang diduga melakukan pelanggaran di wilayah Natuna Utara, penyidik dan pengawas perikanan juga berhak melakukan tindakan penghancuran terhadap kapal perikanan yang memakai bendera asing berlandaskan bukti permulaan yang cukup.

Konsep yang strategis sangat penting dalam membangun daya tangkal terhadap ancaman, Menurut (Singarimbun dan Efendi, 1989:34) konsep yaitu suatu proses penalaran yang terdiri dari bermacam-macam kelompok yang mempunyai peristiwa tertentu sehingga bisa difungsikan untuk penggambaran peristiwa lain terhadap hal yang sama. Contohnya kelompok kapal perikanan yang memiliki konsep penguatan penjagaan terhadap kapal asing yang dilaksanakan oleh TNI Angkatan Laut, Badan Keamanan Laut ataupun Kementerian Kelautan dan Perikanan melalui satuan tugas pencegahan Illegal Fishing. Suatu bangsa membutuhkan kekuatan di segala bidang untuk tetap berfungsi dan hidup nyaman. Kekuatan individu ditemukan dalam memahami konsep bela negaranya. Hal ini pada gilirannya menciptakan ketahanan nasional. Menurut (Joyce, Weil, & Calhoun 2009, hlm. 104), konsep yang dapat disebut sebagai model pembelajaran yang menggambarkan struktur, elemen atau tahap-tahap yang sangat penting dan bagaimana keduanya mempunyai sebuah relasi yang dapat diterapkan dan mencapai efektifitas kerja yang maksimal, contohnya konsep pembelajaran terhadap bela negara berarti mencintai tanah air, sadar berbangsa dan bernegara, bela negara juga telah mempunyai dasar terhadap hukum dan peraturan terkait dalam pelaksanaannya, bela negara terhadap kasus Illegal Fishing yang terjadi di laut Natuna Utara menjadi perhatian bangsa untuk dapat sadar dan berkorban melalui ketersediaan waktu, tenaga dan pikiran untuk membuat bagaimana konsep pencegahan Illegal Fishing dengan membuat penelitian dengan menggunakan penginderaan jauh dan metode penelitian kuantitatif untuk mengantisipasi terjadinya Illegal Fishing melalui teknologi sistem informasi geografis. Dengan demikian maka kemampuan awal bela negara secara psikis akan tercapai, namun apabila keadaan ekonomi nasional kuat dan keuangan negara mempunyai surplus keuangan yang kuat dapat mendorong negara merekrut warganya menjadi wajib militer. Pendidikan militer bagi mereka yang telah menyelesaikan pendidikan dasar dapat digunakan sebagai tenaga cadangan bagi Tentara Nasional Indonesia untuk jangka waktu tertentu. Indonesia telah mengakui kebutuhan akan kombinasi antara teknologi mutakhir dan kerjasama internasional yang kuat. Penggunaan teknologi seperti pemantauan melalui satelit, radar di daerah pesisir, dan drone telah meningkatkan efektivitas dalam mendeteksi dan memantau kegiatan di perairan. Pemantauan satelit memberikan kemampuan pelacakan secara real-time terhadap kapal di area luas, sementara radar pantai efektif untuk memonitor kegiatan dekat garis pantai. Drone juga

memainkan peran kunci, dengan kapasitas visual yang superior dan kemampuan untuk menjangkau area sulit, dalam mengidentifikasi dan mengawasi potensi ancaman (Fadilah, 2020).

METODE

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur, dengan fokus pada "Pemanfaatan Teknologi Penginderaan Dalam Penentuan Pola Sebaran Biota Laut Untuk Pencegahan Ilegal Fishing Pada Laut Natuna Utara Guna Mendukung Sistem Pertahanan Negara". Sesuai dengan metodologi yang diuraikan oleh Sugiyono (2018) proses ini melibatkan beberapa langkah utama yaitu melalui pengumpulan, seleksi, dan klasifikasi data, analisis data, serta penyusunan laporan penelitian. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengeksplorasi bagaimana teknologi dapat digunakan untuk mengidentifikasi pola distribusi biota laut dan menyusun strategi atau rekomendasi untuk mencegah penangkapan ikan ilegal, mendukung pertahanan maritim. Penelitian ini melibatkan pengumpulan data dari sumber-sumber seperti jurnal, buku, artikel, dan publikasi lain yang berkaitan dengan topik. Setelah mengumpulkan data, peneliti memilih dan mengklasifikasikan sumber-sumber yang paling relevan dan dapat diandalkan. Langkah selanjutnya adalah analisis data, yang mencakup identifikasi, ekstraksi, dan rangkuman informasi penting dari sumber yang dipilih. Proses ini juga melibatkan perbandingan dan integrasi data dari berbagai sumber untuk mendapatkan wawasan yang lebih luas. Setelah analisis selesai, peneliti menyusun laporan dengan merangkum temuan, menyajikan kesimpulan, dan memberikan rekomendasi tentang penerapan teknologi penginderaan untuk menentukan sebaran biota laut. Walaupun tidak ada pengambilan data melalui observasi atau eksperimen langsung, penelitian ini tetap memberikan wawasan yang relevan berdasarkan data yang diambil dari literatur yang ada.

HASIL DAN DISKUSI

Ilmu Pertahanan dan Pengawasan Maritim

Pertahanan negara adalah salah satu pilar penting untuk menjaga kedaulatannya, keamanan, dan kelangsungan hidup suatu negara. Dalam konteks ini, ilmu pertahanan menjadi dasar yang vital untuk memahami berbagai elemen yang terkait dengan keamanan nasional. Ilmu pertahanan tidak hanya mencakup aspek militer, tetapi juga merangkum faktor ekonomi, politik, sosial, lingkungan, teknologi, dan komunikasi. Di era yang terus berkembang dan semakin kompleks, ilmu pertahanan menjadi semakin penting untuk memahami dan menanggapi berbagai tantangan yang dihadapi negara-negara di dunia (Fatimah 2022). Pentingnya ilmu pertahanan dapat dilihat dari perspektifnya terhadap konsep keamanan nasional. Keamanan nasional adalah serangkaian upaya yang dijalankan oleh negara untuk menjaga kedaulatannya, integritas wilayah, dan keamanan penduduknya dari berbagai ancaman atau gangguan yang mengancam keberadaan negara tersebut. Ini tidak hanya mencakup perlindungan dari ancaman militer, tetapi juga mencakup strategi di bidang ekonomi, teknologi, diplomasi, dan sosial. Contohnya, dalam era digital saat ini, keamanan siber dan keamanan

ekonomi menjadi fokus penting yang juga perlu diperhatikan. Dalam ranah ilmu pertahanan, pengawasan maritim merupakan salah satu elemen kunci. Wilayah laut yang luas dan kompleks sering kali menjadi titik fokus bagi berbagai negara, mengingat peranannya yang sangat penting dalam aspek perdagangan internasional, kekayaan sumber daya alam, serta dalam relasi diplomatik. Pengawasan maritim, dikenal juga sebagai Maritime Domain Awareness (MDA), melibatkan proses pemantauan serta penggalian informasi mengenai segala jenis kegiatan yang berlangsung di dalam wilayah perairan sebuah negara (Kadar 2015). MDA menggunakan berbagai teknologi dan metode seperti sistem sensor, satelit, radar, dan sonar untuk mengumpulkan informasi. Teknologi ini membantu dalam mengawasi pergerakan kapal, aktivitas ilegal, dan potensi ancaman di wilayah laut. Informasi yang dikumpulkan ini memungkinkan negara-negara untuk mengidentifikasi dan merespons ancaman secara lebih efisien.

Sumber Daya dan Tantangan Kompleksitas Pengawasan Maritim

Meskipun terdapat kemajuan signifikan dalam teknologi pengawasan maritim, masih terdapat berbagai tantangan dan kompleksitas. Tantangan khususnya terletak pada pemantauan pergerakan bawah air, seperti mendeteksi kapal selam asing yang bergerak di perairan teritorial. Untuk melakukan pemantauan yang efektif terhadap kapal selam ini, diperlukan teknologi tinggi dan infrastruktur yang kokoh. Pengelolaan sumber daya manusia dipersiapkan sejak dini untuk menghadapi berbagai ancaman militer dan nonmiliter pada negara Indonesia, menurut (Sonny Sumarsono, 2003) sumber daya adalah suatu usaha yang dilakukan oleh seseorang yang menggambarkan kualitas terhadap waktu tertentu guna memperoleh suatu benda dan jasa, sumber daya manusia salah satu peran penting dalam pertahanan nasional, potensi Sumber Daya Manusia (SDM) yang sangat banyak pastinya menjadi keutamaan bila sanggup dihubungkan terhadap sistem pertahanan. Kini berbagai masalah pada negara begitu beragam terhadap perkembangan spectrum ancaman, hal ini membutuhkan Sumber Daya Manusia yang ahli dalam pelaksanaan kebijakan pertahanan negara. Karena negara Indonesia tidak hanya mengutamakan angkatan bersenjata dalam menjaga kedaulatannya, tetapi perlu memahami kemampuan teknis dan sumber daya manusia untuk mengelola pertahanannya. Jumlah Sumber Daya Manusia tidak sebanding dengan banyaknya jumlah personel TNI, karena Indonesia tidak sedang masa perang, maka dibutuhkan peningkatan pertahanan nasional untuk menangani dampak ancaman baik itu agresi militer negara luar maupun campur tangan negeri sendiri. Perkembangan teknologi telah seimbang dengan pertahanan negara, teknologi pertahanan selalu direspon dapat mewakili seiring perkembangan jaman sebab selalu didukung oleh kesanggupan penangkalan untuk bisa menyelesaikan tugas dan menanggapi ancaman yang selalu berbeda. Perkembangan teknologi militer juga berhubungan dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, dampaknya adalah guna mendukung kesiapan militer.

Untuk bisa memperoleh visi dan berhasilnya pencapaian pembangunan pertahanan, Perlu didasari mulainya strategisnya SDM pertahanan mengenai militer terhadap lingkup kekuatan minimum TNI yang didasari oleh semangat bela negara, menurut (Hasibuan, 2002) Sumber Daya

Manusia merupakan ilmu dalam mencapai terwujudnya suatu tujuan perusahaan dengan membuat hubungan kerja dan fungsi tenaga kerja yang efisien dan efektif. SDM pada pertahanan yang tidak lepas dari ancaman militer dan nonmiliter tidak akan putus dari komponen utama, komponen cadangan dan komponen pendukung hubungan Komponen utama dengan Komponen cadangan dalam bela negara ikut dalam bela negara sebagai pengabdian dari profesinya dan komponen cadangan ini telah disiapkan untuk diarahkan melalui mobilisasi demi memperkokoh komponen utama, contohnya yaitu dalam upaya menjaga keamanan terhadap Illegal Fishing pada laut natuna ini dibutuhkan komponen utama dalam melakukan pengendalian terhadap wilayah perairan natuna, komponen utama ini adalah TNI Angkatan laut yang dituntut untuk mampu menjalankan tugasnya secara maksimal dalam menjaga kedaulatan dan hukum di wilayah laut, melindungi terhadap sumber daya yang ada dilaut dengan dibantu oleh komponen cadangan (Bakamla) yang bertujuan untuk memperoleh kordinasi yang baik dan juga keseimbangan dalam menjalankan tugas dan fungsi kelembagaan di wilayah perairan laut. Adanya komponen cadangan ini guna meningkatkan sistem pertahanan terhadap mempersiapkan dampak nasional terhadap kepentingan pertahanan yang siap digunakan ketika dibutuhkan. Perkembangan komponen cadangan juga bisa membuat ruang atau opsi penggunaan kekuatan yang fleksibel sesuai terhadap kesiapan dan relevansinya terhadap keadaan situasi, terpenting pada situasi keadaan darurat yang disertai dengan pernyataan mobilisasi. Hal ini adalah alasan awal dari dibuatnya komponen cadangan bahwa upaya semesta dalam pertahanan dengan mengutamakan potensi sumber daya nasional untuk tujuan pertahanan, hampir tiap negara memanfaatkan sistem pertahanan yang menghasilkan ruang terhadap pemanfaatan sumber-sumber nasional terhadap keutamaan pertahanan negara. Tetapi perkembangan kekuatan militer selalu di datangkan dengan masalah sustainability, minimnya sumber daya nasional dan hal-hal yang tidak terduga.

Ancaman dalam Pengawasan Maritim

Sistem pertahanan negara bersifat merata yang mencakup semua warga negara, wilayah dan sumber daya nasional lainnya yang sudah disiapkan pemerintah dengan terpadu dan tersusun. untuk menjaga kedaulatan negara dan keselamatan segenap bangsa dari segala ancaman. Menurut Treats ancaman yaitu hal yang tidak bermanfaat dalam lingkungan perusahaan, dan menjadi pengaruh negatif utama yang meresahkan. Memahami dinamika strategis baik global, regional maupun domestic maka ancaman yang memungkinkan terjadi di Indonesia ke depannya dapat berbentuk ancaman militer dan nonmiliter. kasus Illegal Fishing di perairan laut Natuna Utara berdampak ancaman militer yaitu kepunahan biota laut oleh kapal asing dengan dilakukannya penangkapan ikan secara pair tawl yang artinya penangkapan menggunakan jarring yang besar dan melintasi dasar laut, maka yang bukan targetnya pun bisa ikut tersapu, hal ini mengakibatkan berkurangnya keanekaragaman biota laut dan rusaknya perairan laut. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia ancaman yaitu sesuatu perbuatan yang mengancam kedaulatan negara dan keutuhan wilayah serta keselamatan bangsa, ancaman nirmiliter pada dasarnya digolongkan dalam ancaman yang berdampak

pada ekonomi salah satunya jika terjadi Illegal Fishing di perairan natuna maka berdampak punahnya biota dan mengancam rendahnya pendapatan negara, menyebabkan nelayan lokal kalah bersaing dan mata pencaharian mereka berkurang dan berkurangnya peluang kerja bagi nelayan lokal.

Masalah pertahanan dan keamanan bangsa Indonesia sudah menjadi tanggung jawab seluruh bangsa Indonesia dari berbagai ancaman, menurut Pasal 369 KUHP terhadap ancaman yaitu “Barangsiapa dengan maksud hendak menguntungkan diri sendiri atau orang lain dengan melawan hak, memaksa orang dengan ancaman akan menista dengan lisan atau menista dengan tulisan atau dengan ancaman akan membuka rahasia, supaya orang itu memberikan sesuatu barang, yang sama sekali atau sebagian termasuk kepunyaan orang itu sendiri atau kepunyaan orang lain, atau supaya orang itu membuat utang atau menghapus piutang, dihukum karena mengancam dengan hukuman penjara selama-lamanya empat tahun” berdasarkan analisa lingkungan strategic terhadap ancaman militer dari negara lain. Untuk menghadapi ancaman yang datang diperlukan penyelenggara pertahanan negara yang handal, terbatasnya anggaran masih sangat terbatas sehingga perlu dibuat berbagai kebijakan agar pertahanan negara dilakukan secara efektif dan efisien. Contohnya mencegah ancaman militer pada kasus Illegal Fishing di perairan natuna dengan mengawasi kegiatan Illegal Fishing dan mengamati serta memantau kegiatan perikanan di wilayah tersebut kemudian melaporkannya jika ada dugaan kegiatan Illegal Fishing oleh kapal asing kepada pengawas perikanan atau aparat penegak hukum. Serta dapat dibantu pengawasan dengan penginderaan jauh berbasis satelit menggunakan vessel monitoring system (VMS), yang merupakan bagian sistem pengawasan kapal perikanan dengan cara memonitor gerak kapal seperti posisi, kecepatan serta jalur tracking kapal. Hasil dari VMS lalu dapat dianalisis untuk melihat apakah ada pelanggaran wilayah tangkap, praktik alih illegal. VMS juga dapat diintegrasikan menggunakan sistem radar untuk mengidentifikasi kapal illegal yang tidak mempunyai transmitter. Pengawasan secara langsung yang dilakukan oleh Satuan tugas Illegal Fishing juga melindungi kapal nelayan Indonesia yang sedang beroperasi di wilayah natuna. Meskipun berbagai upaya telah dilakukan untuk menanganinya, kegiatan illegal tersebut tidak semata menjadi persoalan di Indonesia, tetapi juga berdampak terhadap persoalan lintas negara, maka penanganan kasus ini harus dilaksanakan secara lintas negara melalui kerja sama bilateral.

Teknologi Penginderaan dalam Pengawasan Maritim

Dalam konteks MDA, beragam teknologi pengawasan maritim digunakan. Misalnya sistem sensor yang bertugas mendeteksi perubahan dalam besaran fisik seperti tekanan, cahaya, dan suhu, mengubahnya menjadi data yang bisa diproses dan dianalisis lebih lanjut. Satelit juga berperan krusial dalam MDA, memantau area laut dari angkasa. Informasi yang diperoleh dari satelit ini memberikan pandangan yang lebih komprehensif tentang kegiatan di perairan, termasuk pergerakan kapal dan pola cuaca. Upaya Indonesia dalam menangani masalah Illegal Fishing ini tidak mudah, sudah berbagai upaya telah dilakukan, oleh karena itu dibutuhkan upaya pengawasan dengan mengembangkan teknologi penginderaan jauh menggunakan Satelit. Menurut (Colwell, 1984) mengartikan bahwa

penginderaan jauh ini atau biasa disebut dengan remote sensing yaitu suatu bergerak pada sistem kerja satelit untuk mengukur dan memperoleh data dari satelit tersebut dengan bumi sebagai objek yang diindera. Kasus Illegal Fishing ini merupakan ancaman nirmiliter yang merugikan negara Indonesia. Maka negara Indonesia wajib menjaga dan memberantas hal ini dengan mengintegrasikan pertahanan militer dan nirmiliter dengan unsur yang terpadu dan terarah. Berbagai macam upaya pada pemanfaatan pada teknologi penginderaan jauh yang dapat digunakan untuk pemantauan Illegal Fishing contohnya menggunakan sistem kerja satelit Terra Modis yang digunakan untuk menentukan area potensial penangkapan ikan. Dengan sistem kerja mendeteksi suhu permukaan laut dan klorofil-a, hal ini bertujuan untuk memperkuat pengawasan titik yang banyak gerombolan ikannya agar aman dari pencurian, dan keuntungan untuk nelayan Indonesia yaitu dapat melaut di titik penangkapan ikan. Penginderaan jauh sangat bermanfaat dalam mendukung tugas pemantauan terhadap Illegal Fishing ini Lillesand dan Kiefer (1979) Penginderaan jauh yaitu ilmu yang mempelajari mengenai analisis data yang didapat tanpa kontak langsung terhadap obyek, tempat, ataupun fenomena untuk memperoleh informasi. Teknologi SAR (Synthetic Aperature Radar) dan Citra Radarsat dapat dimanfaatkan untuk pemantauan Illegal Fishing tanpa menyentuh objek langsung, teknologi ini digunakan untuk mengidentifikasi kapal yang illegal dalam Illegal Fishing. Keunggulan satelit radar ini sudah berkembang cukup pesat di dunia maritim dengan cakupan citra yang luas dan resolusi yang tinggi.

Untuk memproses data penginderaan jauh dibutuhkan software pendukung Sistem Informasi Geografis. Menurut (Campbell, 1987) Berpendapat bahwa penginderaan jauh adalah sumber ilmu yang didapat dari jarak jauh dengan memakai citra untuk memperoleh informasi tentang permukaan bumi seperti lahan dan air. Melalui data citra satelit yang diolah melalui sistem informasi geografis dapat mempermudah untuk menganalisis potensi pencurian Illegal Fishing dengan menentukan banyak faktor penentu seperti jarak dari negara asing, kedaulatan laut, sebaran klorofil -a, dan jumlah hasil laut yang divalidasi dengan dilengkapi strategi penanganannya. Oleh sebab itu sumber daya kelautan Indonesia bukan hanya memberikan manfaat bagi kemakmuran rakyat, tetapi juga menjadi sorotan untuk negara asing dalam memanfaatkan kekayaan laut di Indonesia. Negara harus menjaga kemakmuran untuk kesejahteraan rakyatnya. Dengan pertahanan negara yang menjamin tetap utuhnya Negara Kesatuan Republik Indonesia yang berlandaskan undang-undang dasar 1945 dari berbagai bentuk ancaman baik dalam negeri maupun luar negeri. Untu itu peran terhadap seluruh komponen sangat berpengaruh terhadap kekuatan nasional sebagai bentuk pertahanan negara sehingga siap menghadapi berbagai bentuk ancaman, gangguan, hambatan dan tantangan (AGHT) yang bersifat militer ataupun nirmiliter. Pemberantasan ikan secara illegal oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) telah melaksanakan operasi terhadap penegakan hukum untuk upaya pemberantasan penangkapan ikan secara illegal di wilayah yurisdiksi Indonesia dengan bantuan personil dan peralatan operasi dari banyak pihak terkait serta dengan teknologi yang cukup, contohnya teknologi penginderaan tersebut sebagai unit pengumpulan dan pengolahan data dalam upaya mendukung

pengawasan pendeteksian kapal asing maupun titik sebaran biota laut di Natuna Utara.

Integrasi Teknologi Penginderaan dan Kerja Sama Internasional

Dalam upaya menghadapi tantangan pemantauan di wilayah laut yang luas, Indonesia menerapkan strategi multiaspek yang mengintegrasikan teknologi mutakhir dan kolaborasi internasional. Strategi ini bertujuan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang domain maritim, termasuk pelacakan pergerakan kapal, identifikasi potensi ancaman, dan penerapan respons yang tepat. Melalui kombinasi antara teknologi dan kerjasama internasional, Indonesia dapat mengoptimalkan sumber daya dan keahlian yang dimiliki dalam menjaga keamanan maritimnya (Fatimah 2022).

Sistem Pemantauan Berbasis Satelit

Penggunaan teknologi satelit dalam pengawasan maritim merupakan salah satu kemajuan teknologi paling signifikan. Teknologi ini menyediakan pemantauan real-time terhadap gerakan dan aktivitas kapal di area maritim yang luas. Data dari satelit sangat penting untuk mendeteksi dan merespons insiden maritim dengan cepat. Misalnya, penggunaan Sistem Identifikasi Otomatis (AIS) memungkinkan kapal untuk mengirimkan informasi posisi mereka, yang meningkatkan kejelasan dan transparansi dalam lalu lintas laut. Dalam kerjasama dengan mitra internasional seperti Amerika Serikat dan Uni Eropa, Indonesia mendapatkan akses ke teknologi pemantauan satelit canggih.

Radat dan Pemantauan Pantai

Selain sistem berbasis satelit, teknologi radar juga memiliki peran krusial dalam pengawasan maritim. Radar yang dipasang di pesisir pantai menyediakan pemantauan real-time terhadap kapal yang berada di dekat garis pantai, memungkinkan deteksi kapal yang mungkin berusaha mengelak dari pemantauan satelit. Dengan mengintegrasikan data dari satelit dan radar, otoritas berwenang bisa mengenali kapal yang terlibat dalam kegiatan mencurigakan dan merespons secara tepat.

Pesawat Tanpa Awak (UAV)

Penggunaan pesawat tanpa awak (UAV) atau drone, telah meningkatkan kemampuan pengawasan maritim. Drone yang dilengkapi dengan kamera dan sensor beresolusi tinggi memberikan keuntungan dalam melakukan survei udara di lokasi terpencil atau yang sulit diakses, memberikan gambaran visual secara real-time. Fitur ini sangat berguna untuk mendeteksi kegiatan perikanan ilegal, mengawasi gerak-gerik kapal, serta merespons kejadian maritim dengan cepat.

Kolaborasi internasional merupakan salah satu komponen kunci dalam strategi keamanan maritim Indonesia. Platform seperti Indo-Pacific Regional Information Sharing (IORIS) memudahkan pertukaran data antar negara di kawasan tersebut. Pertukaran informasi ini sangat penting untuk memungkinkan respons cepat terhadap insiden maritim yang melintasi batas-batas negara. Dengan terlibat dalam kerja sama multilateral, Indonesia mendapat keuntungan dari keahlian dan sumber daya yang dibagikan, yang pada gilirannya meningkatkan kapasitas keamanan maritimnya secara lebih luas (Misbach 2022). Bekerjasama dengan mitra internasional, Indonesia tidak hanya berbagi teknologi tetapi juga mengikuti program-program pembangunan kapasitas dan pelatihan. Program-program

seperti yang dijalankan oleh United States Coast Guard (USCG), membekali instansi maritim Indonesia dengan keterampilan dan pengetahuan spesifik. Ini termasuk peningkatan kompetensi personel dalam penegakan hukum maritim, operasi pencarian dan penyelamatan, serta pemberantasan kejahatan lintas batas.

KESIMPULAN

Setiap Negara mempunyai sistem pertahanan negara yang berbeda – beda, Indonesia mempunyai sistem yang ditetapkan untuk mempertahankan negara dari berbagai ancaman. Pertahanan negara memiliki banyak faktor dasar pembentukan negara tersebut, Indonesia merupakan negara maritim terbesar di dunia yang mempunyai kawasan yang didominasi oleh perairan oseanografi (laut). Khususnya wilayah natuna banyak menyimpan kekayaan sumber daya hayati maupun sumber daya biota laut sehingga aktivitas Illegal Fishing sangat rawan terjadi, Oleh karena itu negara memiliki kewajiban untuk membangun daya tangkal terhadap ancaman dan gangguan dengan berbagai konsep. dalam pencegahan Illegal Fishing dibutuhkan konsep kepemimpinan strategis untuk mencapai tujuan yang berhasil dalam membangun daya tangkal yang tinggi terhadap ancaman dan gangguan dari negara lain, karena kepemimpinan sangat penting untuk mengatasi perubahan serta perkembangan pada setiap organisasi. Pengelolaan sumber daya manusia dipersiapkan sejak dini untuk menghadapi berbagai ancaman militer dan nirmiliter negara Indonesia. Negara Indonesia wajib menjaga dan memberantas hal ini dengan mengintegrasikan pertahanan militer dan nirmiliter dengan unsur yang terpadu dan terarah. strategisnya diawali mulainya SDM pertahanan terkait militer dalam konteks kekuatan minimum TNI yang didukung oleh semangat bela negara serta kemajuan teknologi salah satunya kemajuan teknologi penginderaan yang digunakan untuk pemantauan Illegal Fishing agar mempermudah pemantauan dari jauh menggunakan teknologi penginderaan seperti radar, satelit, dan UAV. Meskipun berbagai upaya telah dilakukan untuk menangganya , kegiatan ilegal tersebut tidak semata menjadi persoalan di Indonesia , tetapi juga berdampak terhadap persoalan lintas negara, maka penanganan kasus ini harus dilaksanakan secara lintas negara melalui kerja sama bilateral. Kolaborasi internasional, seperti melalui platform IORIS dan kerjasama dengan USCG, memainkan peran penting dalam menghadapi ancaman maritim lintas batas dengan pertukaran data dan informasi antar negara. Integrasi pertahanan militer dan nirmiliter, serta pengelolaan sumber daya manusia, krusial dalam menghadapi berbagai ancaman militer dan nirmiliter.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam proses penulisan penelitian ini. Penghargaan khusus kami tujukan kepada para ahli, akademisi, dan praktisi yang telah memberikan pandangan, saran yang berharga, yang sangat membantu dalam penelitian ini. Selain itu, kami sangat menghargai dukungan moral dan motivasi yang diberikan oleh teman-teman serta keluarga kami selama masa penulisan. Setiap bentuk bantuan

dan dukungan yang kami terima memiliki peran penting dalam kesuksesan penelitian ini. Kami berharap bahwa hasil penelitian ini dapat bermanfaat dan memberikan kontribusi yang signifikan, khususnya dalam penggunaan teknologi penginderaan dalam penentuan sebaran biota laut untuk pencegahan *Illegal Fishing* guna mendukung pertahanan maritim. Sekali lagi, ucapan terima kasih kami sampaikan kepada semua yang telah memberikan bantuan dalam penulisan penelitian ini.

REFERENSI

- Donnelly, Jack. *Universal Human Right in Theory and Practice*. Cornell University Press, 2003.
- Hamzah, Andi. *Pidana Mati Di Indonesia Di Masa Lalu, Kini Dan Masa Depan*. Edisi I. Jakarta: Ghalia Indonesia, 1985.
- K.M Smith, Rhona. *Hukum Hak Asasi Manusia*. Edisi I. Yogyakarta: Pusat Studi Hak Asasi Manusia Universitas Islam Indonesia, 2008.
- M.Bohm, Robert. *Deathquest:An Introduction to the Theory and Practice of Capital Punishment in United States*. United States of America: Anderson Publishing, 1999.
- Purba, Nelvitia. *Pelaksanaan Hukuman Mati:Perspektif Hak Asasi Manusia Dan Hukum Pidana Di Indonesia*. Edisi I. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2015.
- Randa, Laura E. *Society's Final Solution: A History and Discussion of the Death Penalty*. University Press of America, 1997.
- Utrecht. *Hukum Pidana I*. Surabaya: Pustaka Tinta Mas, 1950.
- Wahyuni, Fitri. *Dasar-Dasar Hukum Pidana Di Indonesia*. Edisi I. Tangerang: PT Nusantara Persada Utama, 2017.
- William King, Leonard. *The Code of Hammurabi*. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2012.
- Abdul Kholiq, Muhammad. "Kontroversi Hukuman Mati Dan Kebijakan Regulasinya Dalam RUU." *Jurnal Hukum Ius Quia Iustum* 14, no. 2 (2007): 186. doi:10.20885/iustum.vol14.iss2.art1.
- Achjani Zulfa, Eva. "Menakar Kembali Keberadaan Pidana Mati (Suatu Pergeseran Pidana Di Indonesia)." *Lex Jurnalica* 4, no. 2 (2007): 94. doi:https://doi.org/10.47007/lj.v4i2.262.
- Anjari, Warih. "Pejatuhan Pidana Mati Di Indonesia Dalam Perspektif Hak Asasi Manusia." *Widya Yustisia* 1, no. 2 (2015): 108.
- Arief, Amelia. "Problematika penjatuhan Hukuman Pidana Mati Dalam Perspektif Hak Asasi Manusia." *Kosmik Hukum* 19, no. 1 (2019): 96. doi:10.30595/kosmikhukum.v19i1.4086.
- Astuti, Laras. "Penegakan Hukum Pidana Indonesia Dalam Penyelesaian Pelanggaran Hak Asasi Manusia." *Kosmik Hukum* 16, no. 2 (2016): 108.
- Darming,Saharuddin. "Konfigurasi Pertarungan Abolisionisme Versus Retensionis Dalam Diskursus Keberadaan Lembaga Pidana Mati Di Tingkat Global Nasional." *Yustis* 3, no. 1 (2016): 40.
- Putra Kolopita, Satrio. "Penegakan Hukum Atas Pidana Mati Terhadap Tindak Pidana Narkotika." *Lex Crimen* 2, no. 4 (2013): 67.