



# **Perangkat Lunak *Decision Support System* dalam Mendukung Pengambilan Keputusan Komandan Kapal Perang Indonesia untuk Menghadapi Ancaman dan Gangguan di Alur Laut Kepulauan Indonesia II (ALKI II)**

## ***Decision Support System Software in Supporting Indonesian Warship Commander's Decision Making to Engage Threats and Disturbances in Indonesian Archipelagic Sea Lane II (ALKI II)***

**Muhammad Miftahul Abrar Aldriyashan Mappanganro<sup>1\*</sup>, Muhammad Ali<sup>1</sup>, Pungki Kurniawan<sup>1</sup>, Priyono<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Akademi Angkatan Laut, Jl. Bumimoro Morokrembangan, Surabaya, Jawa Timur, 60178, Indonesia,

\*Penulis korespondensi, Surel: [priyondy69@gmail.com](mailto:priyondy69@gmail.com)

### **Abstract**

*The Indonesian Archipelagic Sea Lane II (ALKI II) constitutes a strategic route stretching from the Sulawesi Sea to the Indian Ocean with trade values reaching USD 1.5 million daily and traversed by more than 36,773 vessels annually. The complexity of maritime security threats in this region has increasingly intensified following the relocation of the capital city to East Kalimantan, thereby demanding an effective decision support system to assist Indonesian Warship Commanders in making operational decisions that are rapid, accurate, and in accordance with applicable legal provisions. This research employs a qualitative approach through in-depth interviews with four maritime expert sources, with data analysis using NVivo 12 software. Analysis results identified maritime operational complexity and the urgent need for a comprehensive decision support system. These findings subsequently served as guidance in designing a Decision Support System (DSS) with a tab-based interface that integrates international legal frameworks such as UNCLOS 1982, Law No. 3/2025 on TNI, and related national regulations to generate structured action recommendations along with their legal foundations. Research findings demonstrate that the developed DSS successfully integrates operational, legal, and situational aspects to support decision-making that is rapid, accurate, and legally compliant. This system has proven to enhance the effectiveness of Indonesian Warship Commanders in addressing the complexity of maritime security (KAMLA) challenges in ALKI II through the provision of legally-based action recommendations from national and international frameworks accessible in real-time during operational situations.*

**Keywords:** *Decision Support System, Indonesian Warship Commander, ALKI II, Maritime Security, Decision Making, Maritime Security Operations*

### **Abstrak**

Alur Laut Kepulauan Indonesia II (ALKI II) merupakan jalur strategis yang membentang dari Laut Sulawesi hingga Samudra Hindia, dengan nilai perdagangan mencapai USD 1,5 juta per hari dan dilintasi oleh lebih dari 36.773 kapal setiap tahunnya. Kompleksitas ancaman keamanan maritim di wilayah ini semakin meningkat seiring dengan pemindahan ibu kota negara ke Kalimantan Timur, sehingga menuntut adanya Decision Support System yang efektif untuk membantu Komandan Kapal Perang RI dalam mengambil keputusan operasional yang cepat, akurat, dan sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif melalui wawancara mendalam dengan empat pakar maritim, serta analisis data menggunakan perangkat lunak NVivo 12. Hasil analisis mengidentifikasi adanya kompleksitas operasional maritim dan kebutuhan mendesak akan Decision Support System yang komprehensif. Temuan ini kemudian menjadi acuan dalam merancang *Decision Support System* (DSS) dengan antarmuka berbasis tab yang mengintegrasikan kerangka hukum internasional seperti UNCLOS 1982, Undang-Undang Nomor 3

Tahun 2025 tentang TNI, serta peraturan nasional terkait, guna menghasilkan rekomendasi tindakan yang terstruktur beserta landasan hukumnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa DSS yang dikembangkan berhasil mengintegrasikan aspek operasional, hukum, dan situasional untuk mendukung pengambilan keputusan yang cepat, akurat, dan patuh hukum. Sistem ini terbukti meningkatkan efektivitas Komandan Kapal Perang RI dalam menghadapi kompleksitas tantangan keamanan maritim (Kamla) di ALKI II melalui penyediaan rekomendasi tindakan berbasis hukum yang bersumber dari kerangka nasional maupun internasional dan dapat diakses secara langsung selama situasi operasional berlangsung.

**Kata kunci:** Sistem Pendukung Keputusan, Komandan Kapal Perang RI, ALKI II, Keamanan Maritim, Pengambilan Keputusan, Operasi Keamanan Maritim

## 1. Pendahuluan

Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar di dunia, menghadapi tantangan signifikan dalam menjaga kedaulatan dan keamanan maritimnya. Salah satu aspek penting dari pengelolaan maritim Indonesia adalah Jalur Laut Kepulauan Indonesia II (ALKI II), yang merupakan salah satu dari tiga jalur laut yang ditetapkan berdasarkan Konvensi Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Hukum Laut (UNCLOS) tahun 1982. ALKI II membentang dari Laut Sulawesi hingga Samudra Hindia, melintasi Selat Lombok, dan berfungsi sebagai jalur pelayaran internasional yang vital. ALKI II menghubungkan Asia Timur dengan Australia dan merupakan alternatif penting bagi Selat Malaka, yang seringkali mengalami kemacetan lalu lintas dan masalah keamanan.

ALKI II memiliki signifikansi strategis yang semakin meningkat seiring dengan pergeseran pusat gravitasi ekonomi dunia ke kawasan Asia-Pasifik. Pertumbuhan ekonomi yang pesat di Asia Timur, eksplorasi dan eksploitasi sumber daya alam di Pasifik Barat dan Samudra Hindia, menjadikan ALKI II sebagai saluran penting dalam memfasilitasi perdagangan internasional dan transportasi sumber daya alam antara Asia, Afrika, dan Eropa. ALKI II memainkan peran penting dalam rantai pasokan global, memungkinkan pergerakan barang, komoditas, dan energi yang efisien. Selain itu, ALKI II juga memberikan fleksibilitas dan ketahanan yang lebih besar pada sistem pelayaran internasional (Somu dkk., 2022). ALKI II memiliki nilai ekonomi yang signifikan dalam perdagangan internasional, dengan potensi nilai perdagangan yang melewati jalur ini mencapai sekitar USD 1,5 juta per hari (Forum Investasi Zona ALKI II 2024). Jalur ini menghubungkan 11 provinsi termasuk Kalimantan Timur, Kalimantan Utara, Kalimantan Selatan, Kalimantan Tengah, Gorontalo, Sulawesi Tengah, Sulawesi Barat, Sulawesi Selatan, Jawa Timur, Bali, dan Nusa Tenggara Barat, serta 188 kabupaten, yang menunjukkan peran vitalnya dalam perekonomian nasional. Kepadatan lalu lintas di jalur ini terus meningkat, dengan ribuan kapal yang melewatinya setiap tahun, menjadikannya salah satu jalur utama dalam perdagangan global. Misalnya, Selat Makassar, yang merupakan bagian dari ALKI II, dilalui oleh lebih dari 36.773 kapal per tahun (Kementerian Perhubungan Republik Indonesia 2021). Data ini menegaskan pentingnya ALKI II dalam mendukung pertumbuhan ekonomi dan perdagangan internasional, serta perannya sebagai penghubung vital dalam rantai pasokan global.

Meskipun Indonesia berpegang pada prinsip netralitas dalam hubungan internasional, ancaman keamanan maritim di ALKI II tetap menjadi tantangan yang signifikan. Sejarah telah menunjukkan bahwa netralitas tidak selalu menjamin keamanan suatu negara, seperti dalam Pertempuran Kopenhagen (1801), Pengepungan Liège (1914 dan 1940), dan Pengeboman Mers el-Kébir (1940). Peristiwa-peristiwa ini menyoroti keterbatasan netralitas, terutama ketika negara-negara kuat memprioritaskan kepentingan mereka sendiri. Dalam konteks ALKI

II, Indonesia perlu mengambil langkah proaktif dalam menjaga kedaulatan dan keamanan jalur laut strategis ini, sambil tetap berpegang pada prinsip netralitas.

Keberadaan ALKI II diatur oleh kerangka hukum internasional dan nasional yang mengatur hak dan kewajiban negara dalam pemanfaatan dan pengelolaan jalur laut (Prakoso dkk., 2020). Pengakuan internasional terhadap ALKI II dicapai melalui UNCLOS 1982, instrumen hukum internasional utama untuk mengatur secara komprehensif penggunaan dan pengelolaan laut. Perjuangan diplomatik Indonesia untuk mendapatkan pengakuan atas konsep negara kepulauan dan hak-hak yang berkaitan dengan jalur laut dimulai dengan Deklarasi Djuanda tahun 1957, yang menegaskan Indonesia sebagai wilayah kesatuan perairan, daratan, dan udara.

Setelah ratifikasi UNCLOS 1982, Indonesia menerapkan konvensi tersebut melalui berbagai instrumen hukum nasional, seperti Undang-Undang No. 17 Tahun 1985 tentang Ratifikasi UNCLOS, Undang-Undang No. 6 Tahun 1996 tentang Perairan Indonesia, dan Peraturan Pemerintah No. 37 Tahun 2002 tentang Hak dan Kewajiban Kapal dan Pesawat Asing dalam Melaksanakan Hak Lintas Laut Kepulauan (Listiyono dkk., 2021).

Meskipun telah mengadopsi prinsip-prinsip hukum internasional, Indonesia menghadapi berbagai ancaman keamanan maritim di ALKI II. Buku Pegangan Komandan tentang Hukum Operasi Angkatan Laut (2007) menyoroti aspek-aspek kunci netralitas dan keterbatasannya, menunjukkan bahwa negara-negara netral rentan terhadap tekanan dan agresi dari negara-negara yang lebih kuat, dan sering diabaikan demi kepentingan strategis negara-negara dominan.

Berbagai tantangan terhadap keamanan dan keselamatan maritim (KAMLA), termasuk ancaman non-militer yang sering melibatkan aktor non-negara, merupakan isu kompleks dalam ALKI II. Tantangan-tantangan ini dapat mencakup aktivitas kriminal transnasional, penyelundupan narkoba, penangkapan ikan ilegal, pencemaran lingkungan, dan pelanggaran keselamatan navigasi (Asal dkk., 2020; Baniela 2010; Prayuda, 2020; Ningsih dan Sulistyono, 2020; Viatte dkk., 2020; Islam dan Tanaka, 2004). Harus ditekankan bahwa bentuk-bentuk ancaman KAMLA tertentu seperti kejahatan transnasional dan penyelundupan narkoba, pada skala tertentu, berpotensi menjadi pemicu atau komponen dari ancaman hibrida yang lebih luas dan kompleks. Menangani berbagai tantangan KAMLA, termasuk yang berpotensi memiliki karakteristik hibrida, memerlukan pendekatan komprehensif yang menggabungkan aspek hukum, diplomasi, penegakan hukum, pemeliharaan keselamatan, dan peningkatan kapasitas maritim.

Kompleksitas ancaman keamanan di ALKI II menuntut pendekatan komprehensif dan strategis dari pemerintah Indonesia. Kapal perang Indonesia memainkan peran vital dalam menjaga keamanan dan kedaulatan di ALKI II. Sebagai komponen kunci kekuatan maritim Indonesia, kapal perang angkatan laut Indonesia bertanggung jawab untuk melaksanakan berbagai tugas dan fungsi strategis di jalur laut ini.

Salah satu solusi yang dapat dipertimbangkan adalah pengembangan Decision Support System (DSS) untuk membantu Komandan Kapal Perang Indonesia dalam menganalisis situasi dan mengambil tindakan sesuai dengan kerangka hukum nasional dan internasional. DSS ini akan berbentuk perangkat lunak dengan antarmuka yang ramah pengguna yang dilengkapi

dengan basis data *Rules of Engagement* (ROE), hukum nasional, dan hukum internasional yang relevan.

Perwira jaga bertindak sebagai penanggap pertama informasi terkait situasi atau ancaman yang dihadapi oleh kapal perang angkatan laut Indonesia. Informasi ini kemudian akan diserahkan kepada Komandan Kapal Perang Indonesia untuk diproses lebih lanjut menggunakan DSS. Dengan DSS, Komandan Kapal Perang Indonesia dapat memasukkan parameter situasional yang diperoleh dari Perwira jaga, seperti jenis probabilitas situasi atau ancaman yang diidentifikasi. DSS kemudian akan mencocokkan situasi dengan ROE dan payung hukum yang sesuai, dan memberikan rekomendasi tindakan. Hasil analisis DSS ini akan dipertimbangkan oleh Komandan Kapal Perang Indonesia dalam mengambil keputusan yang tepat sesuai dengan situasi atau probabilitas ancaman yang ada.

Perlu ditekankan bahwa DSS berfungsi sebagai alat bantu pengambilan keputusan dan bukan penentu kebijakan. Keputusan akhir tetap berada di tangan Komandan Kapal Perang Indonesia. Namun, dengan DSS, Komandan Kapal Perang Indonesia dapat memperoleh informasi dan rekomendasi yang lebih akurat dan sesuai hukum, sehingga mendukung efektivitas operasi keamanan maritim kapal perang angkatan laut Indonesia. Berdasarkan fungsi yang dilakukan, kapal perang angkatan laut Indonesia dilengkapi dengan persenjataan, teknologi, dan sumber daya manusia yang memadai, serta berkoordinasi dengan instansi dan unit operasi terkait. Keberadaan dan pengoperasian kapal perang angkatan laut Indonesia merupakan manifestasi dari penegakan kedaulatan Republik Indonesia sebagai negara kepulauan, serta komitmen untuk menjaga keamanan dan stabilitas maritim regional dan global.

Oleh karena itu, diperlukannya Pengembangan Decision Support System (DSS) yang mampu memberikan rekomendasi tindakan berdasarkan analisis data operasional dan hukum merupakan kebutuhan mendesak. DSS ini diharapkan dapat membantu Komandan Kapal Perang Indonesia dalam mengambil keputusan yang cepat, akurat, dan sesuai dengan payung hukum yang berlaku. Dengan DSS, Komandan Kapal Perang Indonesia akan memiliki alat yang efektif dalam menangani berbagai situasi dan ancaman keamanan yang kompleks di ALKI II. Komandan Kapal Perang Indonesia dapat memasukkan parameter situasional yang diperoleh dari Perwira jaga ke dalam DSS. Sistem kemudian akan mencocokkan situasi dengan ROE dan payung hukum yang sesuai, dan memberikan rekomendasi tindakan. Hasil analisis DSS ini akan dipertimbangkan oleh Komandan Kapal Perang Indonesia dalam mengambil keputusan yang tepat sesuai dengan situasi atau probabilitas ancaman. Oleh karena itu peneliti mengangkat judul "**Perangkat Lunak *Decision Support System* dalam Mendukung Pengambilan Keputusan Komandan Kapal Perang Indonesia untuk Menghadapi Ancaman dan Gangguan di Alur Laut Kepulauan Indonesia II (ALKI II)**".

## 2. Metode

Desain sistem DSS untuk membantu Komandan Kapal Perang Indonesia dalam pengambilan keputusan selama operasi ALKI II dilakukan melalui beberapa tahapan sistematis dan terstruktur. Tahapan desain sistem meliputi:

### a. Pengumpulan Data

Pada tahap ini, peneliti mengumpulkan data yang relevan dengan penelitian, baik melalui survei, wawancara, observasi, atau metode pengumpulan data lain yang sesuai. Data

yang dikumpulkan dapat berupa data primer (data yang diperoleh langsung dari sumber aslinya) atau data sekunder (data yang sudah tersedia). Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara semi-terstruktur dengan para ahli yang terlibat dalam operasi maritim dan keamanan maritim. Wawancara semi-terstruktur dipilih karena memungkinkan peneliti untuk mengajukan pertanyaan yang telah disiapkan sebelumnya, sekaligus memberikan fleksibilitas untuk mengeksplorasi informasi yang lebih dalam berdasarkan tanggapan peserta (DiCicco-Bloom dan Crabtree, 2006). Peserta yang akan diwawancarai meliputi Komandan Kapal Perang Indonesia yang berpengalaman dalam operasi keamanan perbatasan, dan terlibat dalam operasi maritim, serta ahli hukum maritim. Pemilihan peserta yang ahli di bidangnya bertujuan untuk meningkatkan validitas data (Miles dkk., 2014).

#### b. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini, peneliti melakukan analisis kebutuhan pengguna untuk mengidentifikasi masalah dan kebutuhan yang berkaitan dengan pengambilan keputusan oleh Komandan Kapal Perang Indonesia dalam operasi ALKI II. Analisis kebutuhan dilakukan berdasarkan hasil survei dan wawancara mendalam dengan Komandan Kapal Perang Indonesia yang berpengalaman dalam operasi keamanan perbatasan, serta pejabat lain yang terlibat dalam operasi maritim. Tujuan analisis kebutuhan adalah untuk mendapatkan pemahaman komprehensif tentang konteks operasional, tantangan pengambilan keputusan, dan persyaratan serta harapan untuk sistem DSS yang akan dikembangkan. Hasil analisis kebutuhan akan menjadi dasar untuk mendefinisikan tujuan dan ruang lingkup sistem, serta persyaratan fungsional dan non-fungsional.

#### c. Perencanaan Pengembangan

DSS Berdasarkan data yang telah dikumpulkan dan hasil studi literatur, peneliti melakukan perencanaan pengembangan DSS. Pada tahap ini, peneliti menetapkan tujuan, ruang lingkup, dan persyaratan fungsional dan non-fungsional dari sistem yang akan dikembangkan. Peneliti juga merancang arsitektur sistem secara keseluruhan dan menentukan teknologi dan alat yang akan digunakan. Pengembangan DSS akan menggunakan metodologi Waterfall yang dimulai dengan analisis kebutuhan mendalam, diikuti oleh desain sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Pendekatan Waterfall tepat untuk proyek ini karena ruang lingkup dan persyaratan sistem dapat didefinisikan dengan jelas sejak awal.

Analisis kebutuhan desain merupakan tahapan yang sangat penting dalam pengembangan DSS untuk membantu Komandan Kapal Perang Indonesia dalam pengambilan keputusan selama operasi ALKI II. Tahapan ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan memahami kebutuhan pengguna, yaitu Komandan Kapal Perang Indonesia, serta persyaratan sistem yang harus dipenuhi agar DSS dapat berfungsi secara efektif dan efisien.

Untuk menganalisis kebutuhan desain, peneliti akan menggunakan berbagai metode pengumpulan data, seperti survei, wawancara, observasi, dan analisis dokumen. Metode survei yang digunakan adalah wawancara mendalam dengan Komandan Kapal Perang Indonesia yang berpengalaman, serta pejabat lainnya. Wawancara semi-terstruktur dipilih karena memungkinkan peneliti untuk mengajukan pertanyaan yang telah disiapkan sebelumnya, sekaligus memberikan fleksibilitas untuk mengeksplorasi lebih banyak informasi berdasarkan tanggapan peserta (DiCicco-Bloom dan Crabtree, 2006). Peserta yang akan diwawancarai meliputi:

- a. Komandan Kapal Perang Indonesia
- b. Perwira lain yang terlibat dalam operasi maritim, seperti Komandan Kapal Perang Indonesia, Perwira Navigasi, dan Perwira Operasi.
- c. Pakar hukum maritim yang memahami kerangka hukum nasional dan internasional yang mengatur operasi keamanan maritim

Pemilihan peserta yang merupakan ahli di bidangnya bertujuan untuk meningkatkan validitas data (Miles dkk., 2014). Pedoman wawancara akan dikembangkan berdasarkan tinjauan literatur yang komprehensif dan diskusi dengan para ahli. Pertanyaan dalam panduan wawancara akan mencakup topik-topik berikut:

- a. Tantangan dan kompleksitas pengambilan keputusan yang dihadapi oleh Komandan Kapal Perang Indonesia dalam memvalidasi hasil penilaian Perwira jaga dalam operasi di ALKI II.
- b. Jenis ancaman keamanan maritim yang sering ditemui di ALKI II dan respons operasional yang harus diputuskan oleh Komandan Kapal Perang Indonesia terhadap ancaman tersebut.
- c. Kerangka hukum nasional dan internasional yang menjadi dasar pengambilan keputusan oleh Komandan Kapal Perang Indonesia dalam operasi keamanan maritim.
- d. Informasi dan dukungan yang dibutuhkan oleh Komandan Kapal Perang Indonesia untuk mengambil keputusan yang cepat, tepat, dan sesuai dengan hukum yang berlaku berdasarkan masukan dari Perwira jaga.
- e. Potensi Manfaat dan Tantangan dalam Implementasi DSS untuk Membantu Komandan Kapal Perang Indonesia dalam Pengambilan Keputusan

Selain wawancara, peneliti juga akan melakukan observasi langsung terhadap data dan skenario operasi maritim di ALKI II untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang konteks operasional dan tantangan yang dihadapi oleh Komandan Kapal Perang Indonesia. Observasi ini akan memberikan wawasan tambahan tentang faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam desain DSS.

Peneliti juga akan mengumpulkan dan menganalisis dokumen-dokumen yang relevan, seperti peraturan dan ROE yang berlaku untuk operasi maritim di ALKI II, serta laporan dan evaluasi dari operasi sebelumnya. Analisis dokumen ini akan membantu peneliti dalam memahami persyaratan hukum dan operasional yang harus dipenuhi oleh DSS.

Data yang dikumpulkan melalui survei, wawancara, observasi, dan analisis dokumen akan dianalisis secara kualitatif untuk mengidentifikasi tema dan pola yang muncul. Analisis data akan dilakukan menggunakan perangkat lunak analisis data kualitatif, seperti NVivo, untuk memfasilitasi pengkodean, kategorisasi, dan interpretasi data. Peneliti akan melakukan triangulasi data dari berbagai sumber untuk meningkatkan validitas dan reliabilitas DSS.

Hasil analisis kebutuhan desain akan digunakan untuk menetapkan persyaratan fungsional dan non-fungsional dari DSS. Persyaratan fungsional meliputi fitur dan kemampuan yang harus dimiliki sistem, seperti kemampuan untuk menganalisis situasi, mengakses basis data hukum, dan menghasilkan rekomendasi tindakan. Persyaratan non-fungsional meliputi kinerja, kegunaan, keamanan, dan kompatibilitas sistem dengan lingkungan operasional di kapal perang angkatan laut Indonesia.

Persyaratan sistem yang ditetapkan berdasarkan analisis kebutuhan desain akan menjadi dasar untuk tahap desain sistem. Tim pengembang akan merancang arsitektur sistem, antarmuka pengguna, basis data, dan algoritma sesuai dengan persyaratan yang telah diidentifikasi. Proses desain akan melibatkan komunikasi dan umpan balik yang erat dengan Komandan Kapal Perang Indonesia sebagai pengguna utama sistem untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan pengambilan keputusan mereka.

Analisis kebutuhan desain yang komprehensif yang melibatkan partisipasi aktif Komandan Kapal Perang Indonesia akan menghasilkan persyaratan sistem yang valid dan relevan. Hal ini akan mengurangi risiko pengembangan sistem yang tidak memenuhi kebutuhan Komandan Kapal Perang Indonesia atau tidak kompatibel dengan lingkungan operasional. Perwira jaga juga akan terlibat dalam proses analisis kebutuhan sebagai penyedia informasi situasional dan masukan kepada Komandan Kapal Perang Indonesia. Dengan demikian, analisis kebutuhan desain merupakan landasan yang kuat untuk pengembangan DSS yang efektif dan bermanfaat bagi Komandan Kapal Perang Indonesia dalam pengambilan keputusan selama operasi ALKI II, dengan memanfaatkan informasi dan masukan yang diperoleh dari Perwira jaga.

### **3. Hasil dan Pembahasan**

#### **3.1. Implementasi Sistem**

Analisis kebutuhan untuk pengembangan *Decision Support System* bagi pengambilan keputusan Komandan Kapal Perang Indonesia dilakukan melalui serangkaian wawancara mendalam dengan empat narasumber yang memiliki pengalaman operasional di bidang maritim strategis. Pendekatan kualitatif ini dipilih untuk memperoleh pemahaman komprehensif tentang kompleksitas, tantangan, dan kebutuhan spesifik dalam proses pengambilan keputusan operasional maritim.

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara semi-terstruktur, teknik wawancara yang menggunakan pedoman pertanyaan sebagai kerangka dasar tetapi memberikan fleksibilitas bagi peneliti untuk mengembangkan pertanyaan lanjutan sesuai dengan tanggapan responden. Pendekatan ini memungkinkan eksplorasi mendalam terhadap pengalaman dan perspektif narasumber, serta membuka peluang untuk mengidentifikasi dan mengeksplorasi aspek-aspek penting yang tidak terdeteksi dalam perencanaan penelitian awal. Wawancara semi-terstruktur dipilih karena memberikan keseimbangan antara konsistensi topik dan kemampuan beradaptasi terhadap dinamika interaksi dengan narasumber. Hasil wawancara kemudian dianalisis secara sistematis untuk mengidentifikasi pola, tema, dan kebutuhan yang berulang dalam konteks operasional maritim. Berikut adalah hasil analisis dari masing-masing sumber:

##### 1) Wawancara dengan Mayor Afran Fatchurrozi

Berdasarkan wawancara mendalam dengan Mayor Afran, berbagai kompleksitas dalam pengambilan keputusan operasional di ALKI II terungkap. Mayor Afran menekankan pentingnya kecepatan dan ketepatan waktu dalam pengambilan keputusan, "terutama dalam situasi mendesak dan berisiko tinggi." Salah satu tantangan utama adalah multidimensi informasi, di mana "masukan dari Perwira Jaga, informasi cuaca, data intelijen, seringkali kontradiktif atau tidak lengkap," yang meningkatkan kompleksitas pengolahan data.

Koordinasi dengan unit lain, termasuk angkatan laut asing, lembaga sipil, dan komponen militer lainnya, menjadi aspek penting yang menurutnya "membutuhkan koordinasi yang efektif." Selain itu, keterbatasan sumber daya, baik sumber daya manusia maupun peralatan, dapat memengaruhi keputusan strategis.

Dalam menangani ancaman maritim, Mayor Afran menyebutkan beberapa jenis seperti pembajakan dan perompakan, di mana Komandan Kapal Perang Indonesia harus "segera mengevaluasi situasi untuk memutuskan tindakan keamanan atau pengejaran." Untuk kegiatan ilegal seperti penangkapan ikan IUU dan penyelundupan (narkotika, senjata, bahan bakar), responsnya adalah "menghentikan kapal yang mencurigakan, melakukan inspeksi, dan penahanan jika perlu." Terhadap ancaman dari negara atau kelompok bersenjata, responsnya adalah "tindakan pencegahan atau eskalasi konflik sambil tetap mematuhi hukum internasional dan aturan keterlibatan," sedangkan untuk bencana alam atau kecelakaan maritim, prioritasnya adalah "keselamatan jiwa" melalui tindakan penyelamatan dan evakuasi. Implementasi kerangka hukum menjadi landasan fundamental. Mayor Afran menyatakan, "Kepatuhan hukum adalah hal mendasar."

Dari perspektif Hukum Nasional, ia merujuk pada Undang-Undang No. 32 Tahun 2014 tentang Urusan Maritim dan Undang-Undang No. 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran. Dari Hukum Internasional, "UNCLOS 1982 adalah referensi utama," dilengkapi dengan Konvensi IMO dan Konvensi Anti-Pembajakan. Kebutuhan akan sistem pendukung keputusan (DSS) muncul secara menonjol. Mayor Afran melihat manfaat DSS dalam kecepatan pengambilan keputusan karena "akses data secara real-time mempercepat analisis," peningkatan akurasi karena "DSS memproses data dari berbagai sumber, memberikan rekomendasi berbasis fakta," dan manajemen sumber daya yang efektif. Namun, ia juga menyoroti tantangan seperti keterbatasan teknologi, integrasi data, dan ketergantungan sistem.

## 2) Wawancara dengan Mayor Aldwin Hafidz Harsandy

Berdasarkan wawancara mendalam dengan Mayor Aldwin, beberapa dimensi penting mengenai dinamika pengambilan keputusan operasional maritim di ALKI II terungkap. Beliau menggambarkan ALKI II sebagai wilayah yang menghadirkan "tantangan unik." Tantangan pertama adalah banyaknya sumber informasi, di mana Komandan Kapal Perang Indonesia harus "mampu menyaring dan mengintegrasikan berbagai informasi seperti kondisi cuaca, pergerakan kapal, data intelijen, dan kondisi maritim lainnya dengan cepat dan akurat." Kedua, tingkat ketidakpastian dan kondisi dinamis, "Situasi di ALKI II sering berubah, misalnya perubahan cuaca mendadak atau aktivitas kapal asing yang tidak terduga."

Aspek koordinasi dengan instansi lain diidentifikasi sebagai komponen penting, "Operasi di ALKI II melibatkan berbagai pihak di luar Angkatan Laut Indonesia, seperti lembaga sipil dan militer lainnya." Selain itu, kepatuhan terhadap prosedur dan hukum internasional seperti UNCLOS menjadi prioritas.

Dalam konteks manajemen ancaman, Mayor Aldwin menyoroti pelanggaran perairan teritorial oleh kapal asing, dengan tanggapan termasuk "memberikan peringatan, pengusiran kapal, pengejaran, atau tindakan lain sesuai dengan aturan keterlibatan." Ancaman lain termasuk bencana alam (tsunami, badai) yang ditanggapi dengan mitigasi dan evakuasi, serta pembajakan dan terorisme maritim yang ditangani melalui operasi keamanan dan penyelamatan.

Dalam aspek implementasi hukum, Mayor Aldwin berpegang pada Undang-Undang No. 32 Tahun 2014 tentang Urusan Maritim, Undang-Undang No. 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran, dan aturan keterlibatan Angkatan Laut Indonesia untuk hukum nasional. Untuk hukum internasional, "UNCLOS 1982 menjadi dasar," dilengkapi dengan Konvensi IMO dan Konvensi Anti-Pembajakan, serta SOP internal termasuk ROE. Kebutuhan akan informasi dan dukungan penting mencakup intelijen taktis dan strategis, data kondisi laut dan cuaca terkini, sistem komunikasi dan koordinasi yang efektif, dan teknologi pendukung keputusan seperti radar dan satelit.

Mengenai DSS, Mayor Aldwin melihat manfaatnya dalam menghasilkan "keputusan yang lebih cepat dan lebih tepat," "pemrosesan data yang lebih komprehensif," dan "mengurangi kesalahan manusia." Namun, tantangannya meliputi "kompleksitas teknologi," "keandalan data," dan "ketergantungan sistem." Rekomendasinya untuk peningkatan efektivitas adalah penguatan teknologi, peningkatan sumber daya manusia melalui pelatihan dan simulasi DSS, dan penguatan sistem koordinasi.

### 3) Wawancara dengan Mayor Hafidz Saiful Rizal

Berdasarkan hasil wawancara dengan Mayor Hafidz, beberapa dimensi kritis dalam dinamika pengambilan keputusan operasional maritim di ALKI II telah diidentifikasi. Beliau menekankan bahwa pengambilan keputusan "penuh dengan dinamika dan kompleksitas." Tantangan utama adalah dinamika situasional, yang meliputi "perubahan cepat dalam kondisi cuaca dan laut, kepadatan lalu lintas pelayaran yang tinggi," serta "keterbatasan waktu untuk mengambil keputusan dalam situasi kritis." Yang kedua adalah kompleksitas informasi, yang membutuhkan "verifikasi keakuratan informasi dari berbagai sumber" dan "koordinasi lintas unit dan antar lembaga."

Dalam manajemen ancaman maritim, Mayor Hafidz menyebutkan Penangkapan Ikan Ilegal dengan tanggapan termasuk "mengejar dan menghentikan kapal yang mencurigakan, memeriksa dokumen kapal dan muatan, dan berkoordinasi dengan lembaga terkait seperti Kementerian Kelautan dan Perikanan." Untuk pembajakan, tanggapannya adalah "mengamankan jalur pelayaran strategis" dan "operasi penyelamatan." Terhadap penyelundupan barang dan narkoba, inspeksi kapal dilakukan pada rute yang mencurigakan dengan koordinasi dengan Bea Cukai. Pelanggaran kedaulatan ditanggapi dengan "memberikan peringatan keras" hingga "tindakan pengusiran sesuai dengan Aturan Keterlibatan (Rules of Engagement/ROE)."

Implementasi kerangka hukum dilakukan secara berlapis. Untuk Hukum Nasional, ia berpegang pada "UU No. 34 Tahun 2004 tentang TNI (sekarang direvisi menjadi UU Republik Indonesia No. 3 Tahun 2025), UU No. 32 Tahun 2014 tentang Urusan Maritim, dan aturan keterlibatan Angkatan Laut Indonesia." Hukum Internasional mencakup "UNCLOS 1982," konvensi IMO, dan perjanjian bilateral/regional. Secara operasional, "Aturan Keterlibatan Angkatan Laut Indonesia (ROE)" berfungsi sebagai panduan utama.

Dukungan operasional yang penting meliputi dukungan teknis (data radar, AIS, informasi cuaca), dukungan intelijen (analisis ancaman, pola aktivitas mencurigakan), dan dukungan operasional (logistik, dukungan udara, medis).

Menurut Mayor Hafidz, implementasi DSS memberikan manfaat seperti "mempercepat analisis situasi dan proses pengambilan keputusan," "mengintegrasikan data dari berbagai sumber," dan "meningkatkan akurasi keputusan." Tantangannya adalah "ketergantungan pada teknologi yang rentan terhadap ancaman siber," kebutuhan akan "pelatihan intensif," dan "kompleksitas integrasi data." Rekomendasinya adalah mengembangkan sistem yang mengintegrasikan informasi dan otomatisasi, meningkatkan kapasitas personel melalui pelatihan dan simulasi DSS, dan memperkuat koordinasi antarlembaga.

#### 4) Wawancara dengan Kolonel Wahid Ismanto

Berdasarkan hasil wawancara dengan Kolonel Wahid Ismanto, beberapa dimensi fundamental dalam dinamika pengambilan keputusan operasional maritim di ALKI II telah diidentifikasi. Beliau menyatakan bahwa pengambilan keputusan "dihadapkan dengan berbagai tantangan kompleks." Tantangan-tantangan ini meliputi Situasi Geografis dan Cuaca ("kondisi geografis ALKI II yang khas dan cuaca yang seringkali tidak dapat diprediksi, ditambah dengan volume kapal yang sangat tinggi"), Spektrum Ancaman yang beragam ("mulai dari ancaman tradisional hingga non-tradisional"), Kondisi Teknis Kapal Perang Indonesia, Efektivitas Pelatihan Rutin, Moral Pasukan, dan yang terpenting Interoperabilitas Antar Lembaga ("kerja sama yang erat... terutama dalam berbagi informasi keamanan").

Dalam konteks manajemen ancaman, Kolonel Wahid Ismanto mengidentifikasi jenis ancaman seperti "Penyelundupan barang, narkoba, senjata, dan amunisi," "Penangkapan ikan ilegal atau IUU Fishing," "Pembajakan," kegiatan ilegal terkait bahan bakar, pertambangan, penebangan hutan, kegiatan asing ilegal, pencemaran laut, pelanggaran wilayah, dan terorisme. Responsnya adalah "operasi Henrikaphan, yaitu penghentian, inspeksi, dan jika ditemukan bukti yang cukup, penahanan dilakukan."

Implementasi kerangka hukum menjadi dasar. "Dari perspektif Hukum Internasional, kita merujuk pada UNCLOS 1982," sedangkan dari Hukum Nasional, verifikasi kapal dilakukan sesuai dengan "Undang-Undang Perikanan untuk kapal penangkap ikan, atau Undang-Undang Pelayaran untuk kapal kargo." Dukungan informasi yang dibutuhkan mencakup akurasi informasi dari berbagai sistem pemantauan (satelit, terestrial, radio, intelijen, laporan masyarakat), kesiapan Kapal Perang Indonesia (propulsi, sensor, persenjataan), dan dukungan pangkalan (logistik).

Implementasi Sistem Pendukung Keputusan (DSS) menurut Kolonel Wahid Ismanto memiliki potensi signifikan untuk "mempercepat pengambilan keputusan," "meningkatkan akurasi keputusan," "mengoptimalkan sumber daya," dan "mendorong pengembangan strategi berkelanjutan." Namun, tantangannya adalah "kompleksitas integrasi data," "kesiapan sumber daya manusia," dan "ketergantungan teknologi" yang rentan terhadap ancaman siber.

Berdasarkan wawancara mendalam dengan keempat narasumber tersebut, analisis lebih lanjut dilakukan menggunakan perangkat lunak NVivo untuk mengidentifikasi pola dan tema dominan. Analisis ini menghasilkan visualisasi berupa word cloud yang memetakan frekuensi istilah-istilah kunci, memberikan gambaran kuantitatif tentang aspek-aspek yang paling sering dibahas oleh narasumber dalam konteks pengembangan DSS untuk Komandan Kapal Angkatan Laut Indonesia.



(Ambari, 2021), menciptakan kompleksitas operasional yang membutuhkan dukungan teknologi dalam proses pengambilan keputusan. Intensitas lalu lintas ini berkorelasi dengan peningkatan potensi ancaman dan gangguan yang harus dihadapi oleh Komandan Kapal Angkatan Laut.

Relokasi ibu kota negara ke Kalimantan Timur juga memberikan dimensi strategis baru pada urgensi pengembangan DSS. Menurut Listiyono dkk. (2022), relokasi ini akan meningkatkan aktivitas ekonomi dan pembangunan infrastruktur di sekitar ALKI II, yang memiliki implikasi terhadap kompleksitas tugas keamanan yang dilakukan oleh kapal angkatan laut Indonesia. Peningkatan aktivitas ini membutuhkan sistem pendukung keputusan yang dapat membantu Komandan Kapal Angkatan Laut menganalisis dan menanggapi berbagai situasi dengan cepat dan akurat.

Dalam konteks tantangan keamanan dan keselamatan maritim (KAMLA), ALKI II menghadapi spektrum ancaman dan gangguan yang semakin kompleks, meliputi kejahatan transnasional, penyelundupan narkoba, penangkapan ikan ilegal, pencemaran lingkungan, serta potensi kecelakaan dan pelanggaran keselamatan navigasi (Asal dkk., 2020; Baniela 2010; Prayuda, 2020). Tantangan operasional menjadi lebih kompleks karena keterbatasan komunikasi dari unit di laut ke komando yang lebih tinggi dalam situasi tertentu. Kondisi ini menekankan pentingnya sistem pendukung keputusan yang dapat membantu komandan kapal dalam mengambil keputusan yang tepat secara mandiri sesuai dengan kerangka hukum dan prosedur yang berlaku untuk penegakan hukum maritim dan pemeliharaan keselamatan. Dalam mengatasi berbagai tantangan KAMLA, termasuk ancaman asimetris selama masa damai, sistem ini memungkinkan komandan untuk menerapkan respons yang tepat sambil mempertahankan koordinasi dengan komando yang lebih tinggi bila memungkinkan, tanpa selalu memerlukan permintaan ROE kecuali dalam situasi yang memerlukan eskalasi signifikan.

Analisis komprehensif data wawancara ahli maritim menggunakan NVivo telah memberikan validasi empiris terhadap kerangka teoritis yang mendasari penelitian ini. Temuan NVivo, seperti kompleksitas operasional yang tinggi dan tantangan informasi yang dihadapi oleh Komandan Kapal Perang Indonesia (mengkonfirmasi aspek-aspek dalam teori Pengambilan Keputusan Militer, seperti yang diusulkan oleh Boyd (2018) mengenai siklus OODA dan Von Neumann dan Morgenstern (1944) mengenai pengambilan keputusan dalam kondisi ketidakpastian, dan kebutuhan akan Sistem Pendukung Keputusan/DSS seperti yang dijelaskan oleh Power (2002)), serta penekanan yang kuat pada kepatuhan terhadap kerangka hukum maritim dalam setiap tindakan (selaras dengan prinsip-prinsip Hukum Maritim, khususnya UNCLOS (1982), dan pentingnya Aturan Keterlibatan/ROE seperti yang dianalisis oleh Bateman (2019)), secara kolektif menegaskan urgensi dan kebutuhan spesifik akan DSS. Lebih lanjut, perspektif para ahli mengenai spektrum tantangan KAMLA yang beragam dan dinamis (mendukung teori Ancaman Keamanan Maritim yang membahas perluasan ancaman non-tradisional seperti yang ditinjau oleh Keliat (2017) dan Murphy (2020)) menunjukkan perlunya dukungan sistematis dalam menanggapi ancaman-ancaman ini.

Berdasarkan pemahaman terintegrasi antara teori dan temuan empiris ini, penelitian dilanjutkan dengan pengembangan perangkat lunak DSS untuk Komandan Kapal Perang Indonesia yang beroperasi di ALKI II. Perangkat lunak ini dirancang untuk secara fundamental mengintegrasikan kerangka hukum nasional dan internasional yang relevan, termasuk

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2025 tentang Amandemen Undang-Undang No. 34 Tahun 2004 tentang TNI, Undang-Undang No. 5 Tahun 1983 tentang Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia, Undang-Undang No. 17 Tahun 1985 tentang ratifikasi UNCLOS, Undang-Undang No. 45 Tahun 2009 sebagai amandemen Undang-Undang No. 31 Tahun 2004 tentang Perikanan, Undang-Undang No. 34 Tahun 2004 tentang TNI, Undang-Undang No. 10 Tahun 1995 tentang Kepabeanaan, Undang-Undang No. 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran, Undang-Undang No. 5 Tahun 1997 tentang Zat Psikotropika, Undang-Undang No. 22 Tahun 1997 tentang Narkotika, Undang-Undang No. 43 Tahun 2008 tentang Wilayah Negara, Undang-Undang No. 6 Tahun 2011 tentang Imigrasi, UNCLOS 1982, Peraturan Kepala Staf Angkatan Laut Nomor Perkasal/32/V/2009 tanggal 4 Mei 2009 tentang Prosedur Operasi Standar untuk Penegakan Hukum dan Pemeliharaan Keamanan di Perairan Yurisdiksi Nasional oleh Angkatan Laut Indonesia, dan Aturan Keterlibatan (ROE) yang berlaku dalam operasi maritim di perairan ALKI II, sebagai dasar pengambilan keputusan. Implementasi perangkat lunak DSS ini diharapkan dapat secara signifikan meningkatkan kemampuan Komandan Kapal Perang Indonesia dalam menghadapi spektrum ancaman yang semakin kompleks di ALKI II, sekaligus memastikan kepatuhan terhadap kerangka hukum yang berlaku. Pengembangan sistem ini akan memberikan kontribusi substansial dalam mendukung operasi maritim di Indonesia, khususnya dalam konteks pengamanan ALKI II.

### 3.2 Pengembangan Sistem DSS

Pengembangan antarmuka pengguna dalam sistem pendukung keputusan maritim menerapkan pendekatan yang berfokus pada pengguna untuk memastikan efektivitas operasional. Sistem ini dikembangkan menggunakan Visual Studio sebagai lingkungan pengembangan. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.2, antarmuka sistem dilengkapi dengan mekanisme login sebagai lapisan keamanan dasar. Halaman login dirancang dengan mempertimbangkan aspek keamanan dan dilengkapi dengan tampilan yang mencakup logo lembaga. Implementasi antarmuka login ini berfungsi sebagai titik masuk yang mengontrol akses ke informasi penting dalam sistem.

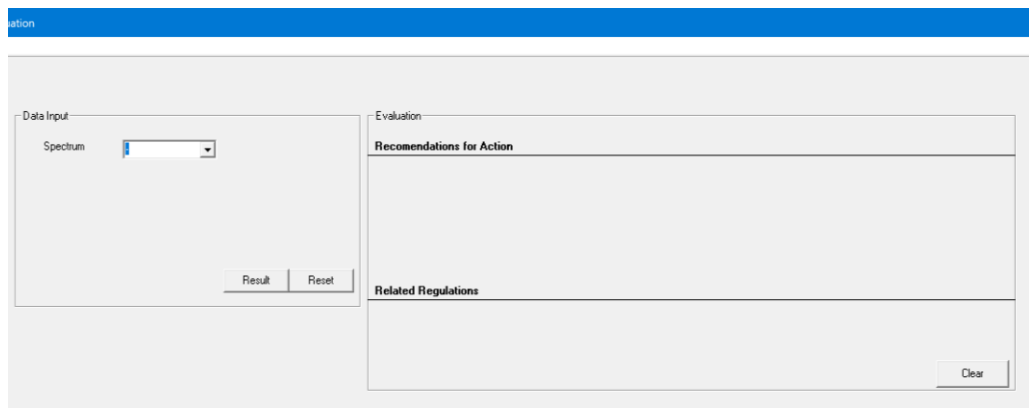


Gambar 3.2 Antarmuka Login Sistem Pendukung Keputusan Maritim  
Sumber: Aplikasi *Decision Support System* (2025)

Setelah berhasil login, pengguna diarahkan ke antarmuka sistem utama yang menggunakan navigasi berbasis tab. Tab "Evaluasi" yang ditunjukkan pada Gambar 3.3 menampilkan dua panel utama: panel Input Data dan panel Evaluasi. Panel Input Data di sebelah kiri berisi tiga parameter penting dalam proses evaluasi: Spektrum, Lokasi (menampilkan "ALKI II"), dan Jenis ancaman (menu tarik-turun untuk memilih jenis ancaman). Panel ini dilengkapi dengan dua tombol di bagian bawah: "Hasil" untuk memproses data dan "Reset" untuk menghapus pilihan.

Panel Evaluasi di sebelah kanan dibagi menjadi dua bagian utama: "Rekomendasi Tindakan" yang menampilkan pedoman tindakan berdasarkan masukan yang diberikan, dan "Peraturan Terkait" yang menampilkan peraturan terkait yang menjadi dasar rekomendasi. Panel ini dilengkapi dengan tombol "Hapus" di pojok kanan bawah untuk menghapus hasil evaluasi.

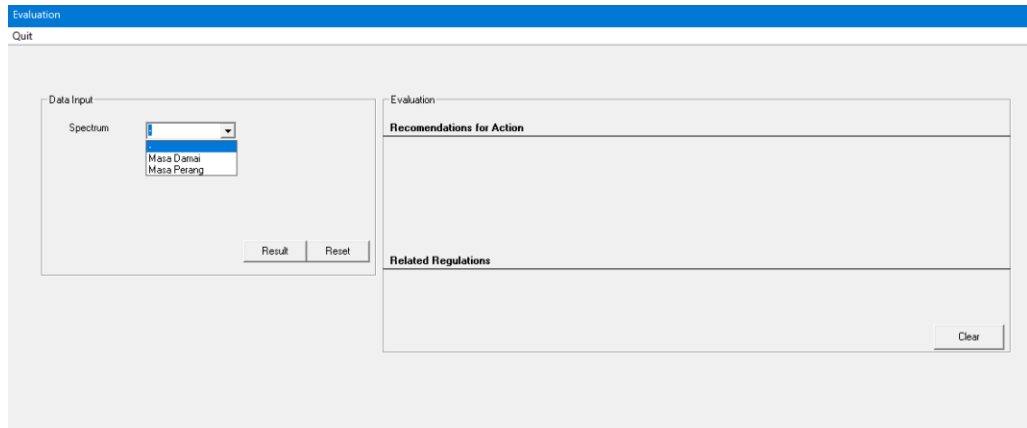
Desain antarmuka ini memudahkan Komandan Kapal Angkatan Laut untuk memasukkan parameter situasi yang mereka hadapi dan dengan cepat mendapatkan rekomendasi tindakan sesuai dengan peraturan yang berlaku. Tampilan dua panel berdampingan memungkinkan pengguna untuk melihat hubungan langsung antara masukan yang diberikan dan rekomendasi yang dihasilkan.



Gambar 3.3 Tab Evaluasi: Analisis Situasi dan Rekomendasi Tindakan  
Sumber: Aplikasi *Decision Support System* (2025)

Selanjutnya, Gambar 3.4 menampilkan menu tarik-turun pada parameter Spektrum di panel Input Data yang terbuka. Menu ini menyajikan dua pilihan konteks operasional utama: 1) Masa Damai, dan 2) Masa Perang. Pemilihan Spektrum menjadi parameter dasar yang akan menentukan landasan hukum dan protokol operasional yang berlaku dalam pengambilan keputusan. Pilihan ini memengaruhi jenis rekomendasi dan peraturan yang akan ditampilkan pada panel Evaluasi di sebelah kanan.

Konteks "Masa Damai" dan "Masa Perang" memiliki implikasi yang berbeda terhadap Aturan Keterlibatan (Rules of Engagement/ROE) dan kerangka hukum yang berlaku untuk operasi kapal angkatan laut Indonesia di wilayah ALKI II.

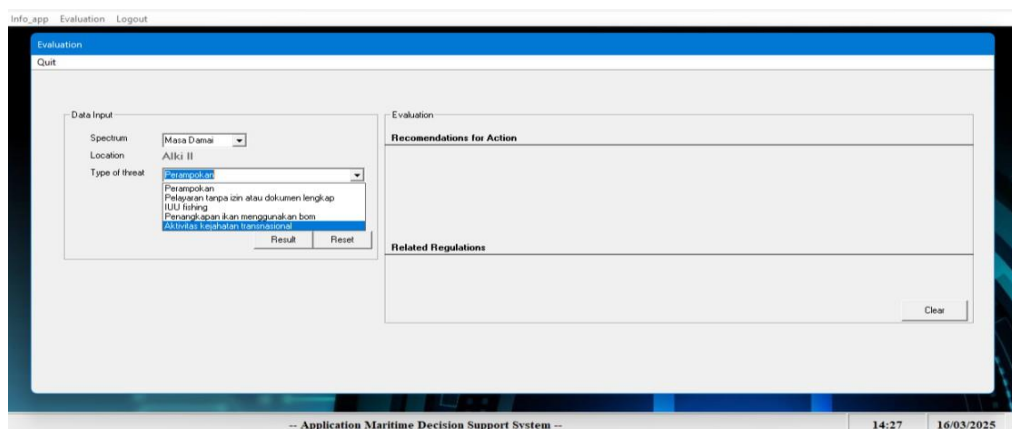


Gambar 3.4 Menu untuk memilih Spektrum operasional pada tab Evaluasi  
Sumber: Aplikasi *Decision Support System* (2025)

Gambar 3.5 menampilkan tab Evaluasi dengan menu tarik-turun pada parameter Jenis ancaman yang terbuka. Menu ini menyajikan beberapa jenis ancaman "contoh" yang relevan dengan operasi di wilayah ALKI II, termasuk:

- a. Navigasi tanpa izin atau dokumen lengkap
- b. Penangkapan ikan IUU
- c. Penangkapan ikan menggunakan bom
- d. Aktivitas kriminal transnasional

Penelitian ini berfokus pada konteks "Masa Damai" karena tantangan keamanan di ALKI II bersifat hibrida, bukan ancaman perang. Pendekatan ini mencerminkan realitas operasional di mana Komandan Kapal Angkatan Laut lebih sering menghadapi ancaman non-tradisional, seperti pembajakan, penyelundupan, dan pelanggaran teritorial, dibandingkan dengan ancaman militer konvensional. Parameter "Spektrum" telah diatur ke "Masa Damai" dan "Lokasi" ke "ALKI II", memungkinkan analisis yang lebih relevan tentang situasi keamanan maritim saat ini.



Gambar 3.5 Menu untuk memilih jenis ancaman dalam konteks Masa Damai  
Sumber: Aplikasi *Decision Support System* (2025)

Gambar 3.6 menampilkan contoh konkret keluaran *Decision Support System* (DSS) maritim setelah pengguna menekan tombol Hasil untuk parameter Spektrum "Masa Damai", Lokasi "ALKI II", dan Jenis ancaman "Penangkapan ikan IUU". Pada panel Evaluasi, sistem menghasilkan dua keluaran penting:

a. Bagian "Rekomendasi Tindakan" menampilkan delapan langkah tindakan terstruktur:

- 1) Inspeksi kelengkapan dan keabsahan dokumen kapal penangkap ikan
- 2) Investigasi oleh pihak berwenang (Penyelidik PNS Perikanan, Penyelidik Angkatan Laut Indonesia, atau Kepolisian)
- 3) Penangkapan dan penahanan kapal dan awak yang terlibat
- 4) Penyitaan kapal, alat tangkap, dan hasil tangkapan sebagai barang bukti
- 5) Pemeriksaan dan pengambilan keterangan dari tersangka dan saksi
- 6) Penyusunan laporan pemeriksaan
- 7) Koordinasi antar lembaga penegak hukum melalui forum koordinasi
- 8) Proses hukum sesuai dengan yurisdiksi perairan tempat terjadinya tindak pidana

b. Bagian "Peraturan Terkait" menampilkan dasar hukum terkait, yaitu "UU No. 45/2009 Perikanan" sebagai dasar tindakan yang direkomendasikan.

Contoh ini menunjukkan bagaimana DSS bekerja dengan mengintegrasikan parameter masukan, prosedur penanganan ancaman, dan kerangka hukum untuk menghasilkan rekomendasi terstruktur. Sistem ini tidak hanya membantu Komandan Kapal Angkatan Laut menentukan tindakan yang tepat, tetapi juga memastikan setiap keputusan didasarkan pada landasan hukum yang relevan.

The screenshot shows a software interface with a 'Quit' button at the top left. It is divided into two main sections: 'Data Input' and 'Evaluation'.  
The 'Data Input' section contains three dropdown menus: 'Spectrum' set to 'Masa Damai', 'Location' set to 'Alki II', and 'Type of threat' set to 'IUU fishing'. Below these are 'Result' and 'Reset' buttons.  
The 'Evaluation' section is titled 'Recommendations for Action' and contains an 8-point list of actions:  
1. Lakukan pemeriksaan kelengkapan dan keabsahan dokumen kapal penangkapan  
2. Lakukan penyelidikan oleh pihak berwenang (PPNS Perikanan, Penyelidik TNI AL, atau Polri)  
3. Tangkap dan tahan kapal beserta awak kapal yang terlibat  
4. Sita kapal, alat tangkap, dan hasil tangkapan sebagai barang bukti  
5. Periksa dan ambil keterangan dari tersangka dan saksi  
6. Buat berita acara pemeriksaan  
7. Lakukan koordinasi antar instansi penegak hukum melalui forum koordinasi  
8. Proses hukum sesuai dengan yurisdiksi perairan tempat tindak pidana terjadi  
Below the list is a section titled 'Related Regulations' with a text box containing 'UU NO. 45/2009 Perikanan' and a 'Clear' button at the bottom right.

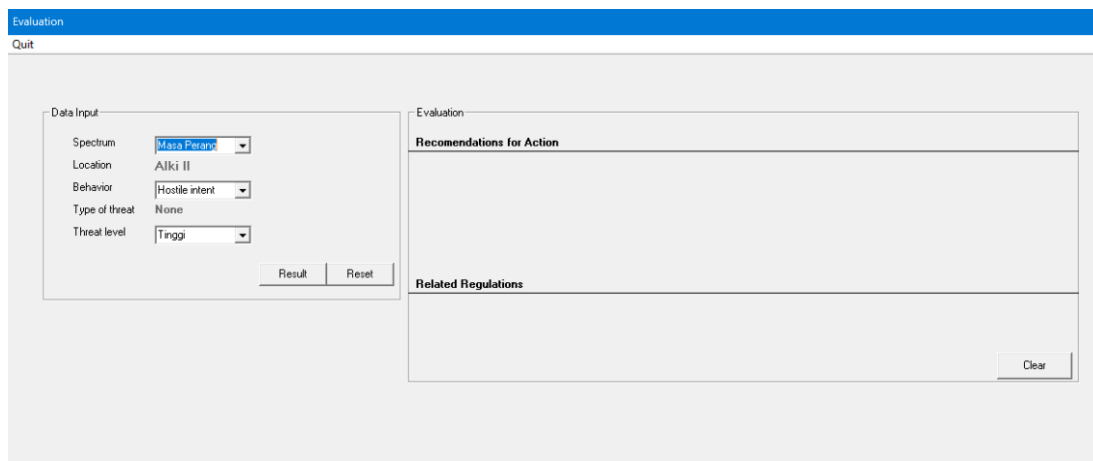
Gambar 3.6 Contoh keluaran DSS untuk menangani penangkapan ikan IUU di ALKI II  
Sumber: Aplikasi *Decision Support System* (2025)

Gambar 3.7 menampilkan antarmuka DSS dalam konteks "Masa Perang", menunjukkan kemampuan adaptasi sistem untuk berbagai spektrum operasional. Meskipun penelitian ini berfokus pada masa damai, sistem ini dirancang dengan kemampuan untuk menganalisis skenario masa perang jika diperlukan. Dalam konteks masa perang, parameter input menjadi lebih kompleks, termasuk:

- a. Spektrum: "Masa Perang"
- b. Lokasi: "ALKI II"

- c. Perilaku: terdiri dari pilihan "Normal", "Mencurigakan", "Niat Bermusuhan", dan "Tindakan Bermusuhan"
- d. Tingkat Ancaman: terdiri dari rendah, sedang, dan tinggi.

Menu tarik-turun Perilaku yang terbuka menunjukkan klasifikasi perilaku kapal atau entitas yang ditemui dengan berbagai tingkat eskalasi, dari "Normal" hingga "Tindakan Bermusuhan". Klasifikasi ini sangat penting dalam konteks konflik, di mana ROE memiliki implikasi yang lebih kompleks dan konsekuensi yang lebih serius. Meskipun antarmuka untuk masa perang telah dikembangkan dalam sistem ini, penelitian ini tidak membahas lebih lanjut aspek ini karena fokus utamanya adalah pada tantangan keamanan hibrida di ALKI II dalam konteks masa damai.



Gambar 3.7 Antarmuka DSS untuk konteks masa perang dengan parameter yang lebih kompleks

Sumber: Aplikasi *Decision Support System* (2025)

### 3.3 Analisa dan Diskusi

Implementasi Sistem Pendukung Keputusan (DSS) untuk Komandan Kapal Angkatan Laut Indonesia yang beroperasi di ALKI II merupakan kombinasi kompleks antara kemajuan teknologi informasi dan kebutuhan operasional maritim. Pengembangan sistem ini tidak hanya bertujuan untuk mempercepat proses pengambilan keputusan tetapi juga memastikan bahwa setiap keputusan yang dihasilkan memiliki landasan hukum yang kuat dan mengikuti protokol operasional yang terstandarisasi.

#### a. Implementasi Komponen DSS dalam Konteks Maritim

Sistem pendukung keputusan yang dikembangkan mengimplementasikan tiga komponen DSS utama seperti yang dikonseptualisasikan oleh Power (2002), tetapi dengan adaptasi khusus untuk domain maritim. Sistem Manajemen Basis Data (DBMS) diimplementasikan melalui integrasi basis data peraturan maritim yang komprehensif. Hal ini sejalan dengan penekanan sumber-sumber seperti Mayor Aldwin dan Mayor Hafidz, mengenai sifat mendasar kepatuhan terhadap berbagai lapisan hukum termasuk UNCLOS, Hukum Maritim, dan Hukum Pelayaran dalam setiap keputusan operasional.

Sistem Manajemen Berbasis Model (MBMS) diimplementasikan melalui mekanisme pemrosesan multi-parameter yang memungkinkan analisis kontekstual berdasarkan variabel operasional. Kebutuhan akan analisis kontekstual ini juga tercermin dalam pernyataan Mayor Afran mengenai "multidimensi informasi" yang seringkali kontradiktif atau tidak lengkap, sehingga memerlukan pemrosesan data yang cermat. Parameter "Spektrum" (Masa Damai/Masa Perang), "Lokasi" (ALKI II), dan "Jenis ancaman" (penangkapan ikan IUU dan ancaman lainnya) menjadi masukan fundamental dalam proses analisis. Perbedaan kompleksitas parameter antara konteks masa damai dan masa perang, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.6 dan 3.7, menggambarkan fleksibilitas model yang dikembangkan.

Antarmuka Pengguna (UI) diimplementasikan melalui pendekatan navigasi berbasis tab yang memfasilitasi akses terstruktur ke berbagai modul fungsional sistem. Pentingnya aksesibilitas dan kejelasan informasi relevan dengan kondisi operasional bertekanan tinggi yang dijelaskan oleh Kolonel Wahid Ismanto, di mana keputusan yang cepat dan akurat sangat dibutuhkan. Desain antarmuka mengadopsi prinsip-prinsip ergonomi kognitif dengan mempertimbangkan kondisi operasional Komandan Kapal Perang Indonesia. Hal ini sejalan dengan konsep Pengambilan Keputusan Berbasis Teknologi yang menekankan pentingnya aksesibilitas dan kejelasan informasi dalam proses pengambilan keputusan (Turban et al., 2010).

#### b. Implementasi Aturan Pengumpulan Data dalam Sistem

Sistem pendukung keputusan maritim yang dikembangkan mengimplementasikan empat aturan penting dalam pengumpulan dan pengolahan data seperti yang dijelaskan dalam tinjauan pustaka:

1) Tampilan: Sistem menampilkan data dalam format yang mudah dipahami melalui antarmuka berbasis tab dengan organisasi informasi yang terstruktur. Hal ini terlihat pada Gambar 3.6 di mana rekomendasi tindakan untuk menangani penangkapan ikan IUU disajikan dalam format sistematis. Rekomendasi tindakan untuk penanganan penangkapan ikan IUU disajikan secara sistematis, suatu kebutuhan yang muncul mengingat Kolonel Wahid Ismanto dan Mayor Hafidz menyoroti penangkapan ikan IUU sebagai salah satu ancaman signifikan.

2) Analisis: Sistem melakukan analisis situasi berdasarkan parameter masukan. Dalam konteks masa damai, sistem menganalisis jenis ancaman seperti penangkapan ikan IUU dan memberikan rekomendasi tindakan yang sesuai, sedangkan dalam konteks masa perang (Gambar 3.7), sistem memberikan parameter yang lebih kompleks termasuk perilaku dan tingkat ancaman. Mayor Afran juga menekankan pentingnya evaluasi situasi yang cepat untuk menentukan tindakan terhadap berbagai ancaman.

3) Evaluasi: Sistem ini memfasilitasi evaluasi hasil analisis untuk mendukung pengambilan keputusan. Panel Rekomendasi untuk Tindakan dan Peraturan Terkait pada Gambar 3.6 menunjukkan bagaimana sistem mengevaluasi parameter masukan dan menghasilkan rekomendasi spesifik beserta dasar hukumnya. Kebutuhan akan dasar hukum yang jelas ditegaskan oleh semua sumber, misalnya Mayor Aldwin yang menyebutkan pentingnya kepatuhan terhadap UNCLOS dan hukum nasional.

4) Distribusi: Sistem ini mendistribusikan informasi yang relevan kepada pengguna melalui antarmuka yang terstruktur. Pada Gambar 3.6, informasi mengenai prosedur penanganan penangkapan ikan IUU dan peraturan terkait disajikan secara sistematis. Informasi tentang prosedur penanganan penangkapan ikan IUU dan peraturan terkait disajikan secara sistematis, menjawab kebutuhan akan "panduan hukum yang jelas" seperti yang diungkapkan oleh Mayor Afran.

#### c. Relevansi dengan Strategi Pertahanan Laut

Sistem pendukung keputusan yang dikembangkan memiliki relevansi yang signifikan dengan strategi pertahanan laut Indonesia, khususnya dalam konteks Pengendalian Laut sebagaimana dikonseptualisasikan oleh Till (2009). Implementasi parameter Lokasi dengan nilai "ALKI II" mencerminkan fokus strategis pada pengendalian jalur pelayaran penting ini. Perlu dicatat bahwa meskipun sistem ini dirancang dengan kemampuan untuk diimplementasikan di berbagai lokasi operasional maritim strategis Indonesia, pengembangan saat ini difokuskan pada ALKI II sebagai proyek percontohan, dengan rencana perluasan ke area lain pada fase pengembangan selanjutnya. Rekomendasi tindakan yang dihasilkan oleh sistem untuk menangani penangkapan ikan IUU (Gambar 3.6) selaras dengan pendekatan patroli rutin di area strategis untuk memastikan keamanan jalur pelayaran dari berbagai ancaman. Kompleksitas penegakan hukum maritim, sebagaimana dijelaskan oleh Kapten Wahid Ismanto melalui konsep "operasi henrikkaphan," membutuhkan dukungan sistematis. Implementasi DSS ini juga relevan dengan praktik Skema Pemisahan Lalu Lintas (TSS) di Selat Lombok sebagaimana dijelaskan oleh Prakasa dkk. (2021). Dengan memfasilitasi pengambilan keputusan yang cepat dan akurat, sistem ini mendukung upaya untuk mengatur arus pelayaran dan meningkatkan keselamatan kapal yang melewati perairan strategis ini.

#### d. Penerapan Model Pengambilan Keputusan Militer

Antarmuka sistem yang dikembangkan mengadopsi pendekatan OODA Loop (Observe, Orient, Decide, Act) seperti yang dikonseptualisasikan oleh Boyd (2018). Tantangan dalam fase Observe dan Orient dijelaskan oleh Letnan Komandan Aldwin sebagai "banyaknya sumber informasi" dan "tingkat ketidakpastian dan kondisi dinamis." DSS diharapkan dapat membantu mengatasi masalah ini. Letnan Komandan Hafidz juga menyoroti "kompleksitas informasi" yang membutuhkan "verifikasi keakuratan informasi dari berbagai sumber."

Gambar 3.6 memfasilitasi fase Observe dengan memungkinkan input parameter situasional. Panel Evaluasi dengan komponen Rekomendasi untuk Tindakan dan Peraturan Terkait mendukung fase Orient dengan menyediakan analisis kontekstual berdasarkan parameter input. Rekomendasi tindakan terstruktur memfasilitasi fase Decide, sementara implementasi rekomendasi oleh Komandan Kapal Angkatan Laut mewakili fase Act dalam siklus OODA. Integrasi Aturan Keterlibatan (Rules of Engagement/ROE) dalam sistem, seperti yang terlihat pada perbedaan parameter antara masa damai dan masa perang, mencerminkan penerapan teori ROE yang dijelaskan oleh Bateman (2019). Dalam konteks masa perang (Gambar 3.7), parameter tambahan seperti Perilaku dengan pilihan "Normal," "Mencurigakan," "Niat

bermusuhan," dan "Tindakan bermusuhan" mencerminkan kompleksitas ROE dalam situasi konflik.

## 4. Simpulan

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan diskusi yang dilakukan, kesimpulan berikut dapat ditarik:

- a) Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan (Sistem Pendukung Keputusan/DSS) bagi Komandan Kapal Perang Indonesia di ALKI II memiliki urgensi yang tinggi. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya kompleksitas operasional, volume lalu lintas maritim yang tinggi, dampak strategis relokasi Ibu Kota Nasional (IKN), dan beragamnya tantangan keamanan dan keselamatan maritim (KAMLA). Analisis kebutuhan yang didukung oleh data ancaman dan perspektif ahli menegaskan perlunya DSS untuk mendukung respons yang cepat, akurat, dan sesuai hukum terhadap dinamika ancaman di ALKI II.
- b) Alat DSS telah berhasil dirancang untuk mendukung Komandan Kapal Perang Indonesia dalam mengambil keputusan di ALKI II yang selaras dengan kerangka hukum nasional dan internasional. Desain DSS ini mengintegrasikan basis data regulasi maritim, antarmuka pengguna yang intuitif berdasarkan parameter situasional (mencakup spektrum operasional, lokasi, dan jenis ancaman), dan mampu menghasilkan rekomendasi tindakan yang terstruktur dan berlandaskan hukum.

### 4.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diberikan, beberapa saran dapat dirumuskan dari hasil penelitian ini:

- a) Penelitian ini merekomendasikan agar prototipe DSS yang dikembangkan segera digunakan dan diuji secara intensif dalam operasi lapangan Kapal Perang Indonesia, khususnya di wilayah ALKI II. Proses pengujian ini sangat penting untuk mengumpulkan data lapangan yang valid mengenai kinerja, tantangan penggunaan, dan persyaratan penyesuaian sistem dalam menghadapi situasi KAMLA yang sebenarnya, sehingga menjadi dasar untuk pengembangan iteratif selanjutnya.
- b) Untuk memastikan DSS tetap relevan, akurat, dan efektif, disarankan agar pembaruan sistem secara berkala dilakukan berdasarkan data lapangan yang ada. Pembaruan ini tidak boleh terbatas pada basis data hukum dan Aturan Keterlibatan (ROE), tetapi juga harus mencakup penyempurnaan algoritma, peningkatan antarmuka pengguna, dan skenario ancaman berdasarkan analisis tren operasional, evaluasi taktis pasca operasi, dan masukan konstruktif dari Komandan Kapal Perang Indonesia sebagai pengguna langsung di medan operasi.

## Ucapan Terima Kasih (Opsional)

Terima kasih kepada tim Editor jurnal, atas diterbitkannya artikel saya.

## Daftar Rujukan

Alberts, D. S., dan Hayes, R. E. (2003). *Power to the Edge: Command and Control in the Information Age*. CCRP Publications.

- Ambari M. (2021, June 9). Pentingnya menata kembali pelabuhan. Mongabay Indonesia. Retrieved from <https://www.mongabay.co.id/2021/06/09/pentingnya-menata-kembali-pelabuhan/>
- Asal, V., Hastings, J. V., dan Rethemeyer, K. (2022). Maritime insurgency. *Terrorism and political violence*, 34(6), 1102-1124.
- Bandur, A. 2019. Penelitian Kualitatif Studi Multi-Disiplin Keilmuan dengan
- Baniela, S. I. (2010). Piracy at sea: Somalia an area of great concern. *The Journal of Navigation*, 63(2), 191-206.
- Bateman, S. (2019). *Freedoms of navigation in the Asia-Pacific region: Strategic, political and legal factors*. Routledge.
- Boyd, J. R. (2018). *A discourse on winning and losing (Vol. 400)*. Maxwell Air Force Base, AL: Air University Press.
- Deppel, P. I. (2020). *Keperwirajagaan*. AAL.
- Ferguson, S., & Hebels, R. (2003). *Library management systems*. In S. Ferguson & R. Hebels (Eds.), *Computers for Librarians (3rd ed., pp. 111-142)*. Chandos Publishing. <https://doi.org/10.1016/B978-1-876938-60-4.50010-0>
- Hermawan, T., Prakoso, B. P. L. Y., dan Sianturi, D. 2021. Indonesia's Sea Defense Strategy In Analysis Government Impact And Efforts To Secure Indonesian Archipelago Sea Lanes (ASLs/ALKI). *International Journal of Education and Social Science Research*. 378-391
- Hidayat, A. S., Soemantri, A. I., dan Poernomo, H. (2019). Implementasi strategi pengendalian alur laut Kepulauan Indonesia (ALKI) II dalam mendukung ketahanan nasional. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 25(3), 313-330.
- Hutagalung, S. M. (2017). Penetapan Alur Laut Kepulauan Indonesia (ALKI): Manfaatnya dan Ancaman Bagi Keamanan Pelayaran di Wilayah Perairan Indonesia. *Jurnal Asia Pacific Studies*, 1(1), 75-91.
- Islam, M. S., dan Tanaka, M. (2004). Impacts of pollution on coastal and marine ecosystems including coastal and marine fisheries and approach for management: a review and synthesis. *Marine pollution bulletin*, 48(7-8), 624-649.
- Izziyana, W. V., Matompo, O. S., dan Rimbawan, A. Y. (2023). The Development of International and National Sovereignty of the Law of the Sea in the Perspective of Philosophical Analysis. *Jurnal Justiciabelen*, 6(1), 24-35.
- Listiyono, Y., Prakoso, L. Y., dan Sianturi, D. (2022). Strategi Pertahanan Laut dalam Pengamanan Alur Laut Kepulauan Indonesia untuk Mewujudkan Keamanan Maritim dan Mempertahankan Kedaulatan Indonesia. *Jurnal Education and Development*, 10(2), 319-324.
- Listiyono, Y., Pramono, B., Prakoso, L. Y., Prihantoro, K., dan Sianturi, D. (2021). Marine defense strategy in securing Indonesian archipelagic sea lanes (Alki) to realize maritime safety and maintain Indonesian soility. *International Journal of Education Social Science Research*, 4, 224-237.
- Murphy, M. N. (2020). *Small Boats, Weak States, Dirty Money: Piracy and Maritime Terrorism in the Modern World*. Columbia University Press.
- Navy Department, Defense Department. (2007). *Commander's Handbook on the Law of Naval Operations (Naval Warfare Publication No. 1-14M)*. Department of Defense.
- Ningsih, S. D. R., dan Sulistyono, A. 2019. Criminal Policy In The Shipment Of Foreign Fisherman Ships In The Perspective Of Economic Analysis. *Jurnal Pembaharuan Hukum*, 6(2).
- NVivo 12 Plus. Jakarta, Indonesia: Mitra Wacana Media.
- Power, D. J. (2002). *Decision Support Systems: Concepts and Resources for Managers*. Greenwood Publishing Group. Turban, E., Sharda, R., dan Delen, D. (2010). *Decision Support and Business Intelligence Systems*. Pearson Education.
- Prasetyo, K. A., Pramono, B., dan Prakoso, L. Y. (2020). Marine Defense Strategy the Indonesian Government In The Construction Of Laws On Indonesian Archipelagic Sea Lanes. *Maritime Defense Strategy Study Program Journal*, 6(3).
- Prayuda, R. (2020). Kejahatan Transnasional Terorganisir di Wilayah Perbatasan: Studi Modus Operandi Penyelundupan Narkotika Riau dan Malaysia. *Andalas Journal of International Studies (AJIS)*, 9(1), 34-47.

- Rainey, L. B., dan Tolk, A. (2015). Modeling and Simulation Support for System of Systems Engineering Applications.
- Somu, R., Jeevan, J., Salleh, N. H. M., Othman, M. R., Mokhtar, K., dan Ngah, A.
- H. (2022). The role of seaports in regional development in the East Coast of Peninsular Malaysia: An evaluation through an exploratory factor analysis. *Journal of Transport and Supply Chain Management*, 16, 10.
- Suhirwan, S. (2020). Document: Sea Defense Strategy And Urgency Of Forming Maritime Command Center. *Jurnal Pertahanan*, 6(2), 200-211.
- Syarawie MM. (2023, October 26). Kaltim siap jadi pintu masuk ALKI II dan IKN. *Bisnis.com*. Retrieved from <https://kalimantan.bisnis.com/read/20231026/407/1708021/kaltim-siap-jadi-pintu-masuk-alki-ii-dan-ikn>
- Till, G. (2013). *Seapower: A guide for the twenty-first century*. Routledge.
- Viatte, C., Clerbaux, C., Maes, C., Daniel, P., Garello, R., Safieddine, S., dan Ardhuin, F. (2020). Air pollution and sea pollution seen from space. *Surveys in Geophysics*, 41(6), 1583-1609.
- Von Neumann, J., dan Morgenstern, O. (1944). *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton University Press.