

ANALISIS INTEROPERABILITY AIR & MARITIME SURVEILLANCE SYSTEM DALAM OPERASI KEAMANAN LAUT GABUNGAN TNI AL-TNI AU DI PERAIRAN INDONESIA

Handyka Pramahendarta¹

¹Politeknik Angkatan Laut, email: dyka.prama@gmail.com

Abstract - The Naval Base is one of the Main Commands for the development and operation of the Indonesian Navy. In order to be able to support all the tasks carried out by the Indonesian Navy, the base has responsibility for the implementation of the combat readiness and alertness of the elements of the Indonesian Warship (KRI) under it, which is part of the function of the base. Fire is a barrier factor for the base in its efforts to maintain the readiness and combat readiness of the KRI elements. PMK Lantamal Surabaya is a fire hazard management unit that has a working area at the Navy base. Currently there is no tool that is specifically provided to call firefighters in the area of the Naval base, the tool used to call firefighters today still utilizes a Central Telephone whose function is not only for fire emergencies but also for various uses, thus making firefighters slow to respond. In this study the authors tried to design a tool in the form of a Fire Extinguisher Calling Tool. With this fire extinguisher calling device, it can help firefighters respond more quickly to fire emergencies. This study uses the Quality Function Deployment (QFD) method. The QFD method is used to translate consumer needs and desires into product design characteristics. In this study, there were 2 (two) sources of Voice of Customer (VoC) data input, namely the implementing consumers were firefighters and consumer users were all Indonesian Navy soldiers. From the results of identifying consumer needs, solving existing contradictions is carried out by drafting and selecting concepts to obtain optimal results and produce several alternative product designs according to the standards desired by consumers.

Keywords: QFD, Calling Tool for Firefighters, Naval Base Area.

Abstrak - Pangkalan TNI Angkatan Laut merupakan salah satu Komando Utama pembinaan dan operasional TNI Angkatan Laut. Untuk dapat mendukung seluruh tugas-tugas yang diemban oleh TNI AL, pangkalan memiliki tanggungjawab atas terselenggaranya kesiapan dan kesiagaan tempur unsur-unsur Kapal Perang Republik Indonesia (KRI) yang dibawahinya, yang merupakan bagian dari fungsi pangkalan tersebut. Kebakaran merupakan faktor penghalang bagi pangkalan dalam usahanya menjaga kesiapan dan kesiagaan tempur unsur-unsur KRI. PMK Lantamal Surabaya merupakan unit penanggulangan bahaya kebakaran yang memiliki wilayah kerja di pangkalan Angkatan Laut. Saat ini belum terdapat suatu alat yang secara khusus disediakan untuk memanggil petugas pemadam kebakaran di wilayah pangkalan Angkatan Laut, alat yang digunakan untuk melakukan panggilan petugas pemadam kebakaran sekarang ini masih memanfaatkan Telepon Sentral yang fungsinya tidak hanya untuk keadaan darurat kebakaran melainkan juga untuk berbagai kegunaan, sehingga membuat petugas pemadam kebakaran lambat dalam merespon. Pada penelitian ini penulis mencoba membuat rancang bangun alat bantu berupa Alat Pemanggil Petugas Pemadam Kebakaran. Dengan adanya alat pemanggil petugas pemadam kebakaran ini dapat membantu petugas pemadam kebakaran lebih cepat merespon keadaan darurat kebakaran. Penelitian ini menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD). Metode QFD digunakan untuk menerjemahkan kebutuhan dan keinginan konsumen dalam karakteristik desain produk. Pada penelitian ini terdapat 2 (dua) sumber masukan data *Voice of Costumer* (VoC), yaitu konsumen pelaksana adalah petugas pemadam kebakaran dan konsumen pengguna adalah seluruh prajurit TNI AL. Dari hasil identifikasi kebutuhan konsumen, dilakukan penyelesaian masalah kontradiksi yang ada dengan penyusunan dan seleksi konsep untuk memperoleh hasil yang optimal serta menghasilkan beberapa alternatif rancangan produk sesuai standar yang diinginkan konsumen.

Kata Kunci: QFD, Alat Pemanggil Petugas Pemadam kebakaran, Daerah Basis Angkatan Laut (DBAL).



PENDAHULUAN

Negara Kesatuan Republik Indonesia, dengan posisi geografis yang strategis, telah menjadi sentral dalam pergerakan dan interaksi global. Terletak di antara dua benua dan dua samudra, Indonesia memainkan peran kunci dalam hubungan perdagangan, politik, dan budaya di kawasan Asia dan Pasifik.[1][2] Dengan luas laut terbesar dan garis pantai terpanjang di dunia, serta ribuan pulau yang membentang dari Sabang hingga Merauke, Indonesia memiliki kekayaan alam dan potensi ekonomi yang tak tertandingi. Perairan Indonesia, yang mencakup luas mencapai 6.400.000 km², memberikan kontribusi yang signifikan dalam perdagangan dunia. Sebagai jalur perlintasan utama bagi kapal-kapal dagang, Indonesia menjadi koridor penting bagi logistik dan distribusi global.[3][4] Keunikan ini juga menjadi *double-edged sword* (pedang bermata dua), karena kekayaan dan strategisnya wilayah ini juga menimbulkan tantangan besar dalam menjaga kedaulatan dan keamanan nasional. Perairan Indonesia merupakan aset berharga yang memainkan peran penting dalam kehidupan ekonomi dan keamanan negara. Dengan posisi geografisnya yang strategis, Indonesia memiliki tantangan yang unik dalam menjaga keamanan laut dan udara di wilayahnya yang luas dan seringkali sulit diawasi.[5][6]

Dalam era globalisasi dan kompleksitas ancaman keamanan, negara-negara di seluruh dunia dihadapkan pada tuntutan untuk meningkatkan sistem pertahanan dan pengawasan wilayahnya. Di tengah tantangan yang semakin beragam, perairan dan wilayah udara menjadi titik fokus penting dalam menjaga kedaulatan dan keamanan nasional.[7] untuk menghadapi ancaman yang terus berkembang, penting bagi TNI AL dan TNI AU untuk memiliki sistem surveilans yang handal dan efektif.[8][9] Dalam upaya meningkatkan kemampuan ini, konsep "*Interoperability Air & Maritime Surveillance System*" telah menjadi perhatian utama bagi kedua angkatan. Sistem ini memungkinkan TNI AL dan TNI AU untuk saling berbagi informasi dan data yang berkaitan dengan keamanan laut dan udara, sehingga memungkinkan langkah-langkah yang lebih terkoordinasi dan efisien dalam menjaga kedaulatan perairan Indonesia.[9] Oleh karena itu, implementasi sistem *Interoperability Air & Maritime Surveillance System* telah menjadi prioritas utama bagi banyak negara, termasuk Indonesia. *Interoperability Air & Maritime Surveillance System* adalah sebuah konsep yang melibatkan kolaborasi dan integrasi antara sistem *surveilans* udara dan maritim dalam satu kesatuan.[10][11] Tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan pemantauan dan respons terhadap ancaman yang muncul di wilayah perairan dan udara. Dengan menggabungkan berbagai sumber informasi, seperti radar, sensor, satelit, dan sistem komunikasi canggih lainnya, sistem ini memberikan gambaran menyeluruh tentang situasi di wilayah tersebut. Keberadaan sistem *Interoperability Air & Maritime Surveillance System* menjadi sangat krusial. Sebagai negara kepulauan terbesar di dunia, Indonesia memiliki wilayah laut yang luas, membentang dari Sabang hingga Merauke, dan wilayah udara yang kompleks.[12]

Sesuai dengan tugasnya tersebut TNI mempunyai tanggung jawab untuk menjaga keamanan perairan Indonesia dalam rangka menjaga kedaulatan NKRI, TNI mempunyai beberapa alutsista air *surveillance* dan *maritime surveillance* yang dioperasikan oleh TNI AU dan TNI AL.[13] Saat ini pengamanan di wilayah perairan Indonesia masih belum optimal karena masih ditemukan beberapa pelanggaran di wilayah perairan Indonesia seperti: illegal logging, illegal fishing, human trafficking, imigran gelap, perampokan dan pembajakan kapal.[14] Kegiatan pencegahan pengamanan di wilayah perairan Indonesia terhadap usaha-usaha yang mengancam kedaulatan NKRI dilaksanakan melalui operasi gabungan rutin tahunan, yang dilaksanakan TNI melalui pelaksanaan operasi pengamatan dan pengintaian udara dan laut. Dalam hal ini diperlukan *interoperability air & maritime surveillance*, untuk meningkatkan *interoperabilitas* dalam pelaksanaan tugas.[15] Dalam operasi gabungan antara TNI AL dan TNI AU saat ini sudah dilaksanakan *interoperability* tetapi masih belum optimal, dikarenakan terdapat pokok-pokok

persoalan yang berkaitan dengan upaya pengamanan perairan Indonesia, yaitu terbatasnya kemampuan sumber daya manusia, gelar kekuatan, sarana dan prasarana penunjang yang belum terpenuhi, serta interoperabilitas antar satuan yang belum teroperasibilitas. Adanya persoalan-persoalan tersebut, pada pengamatan dan pengintaian udara maupun laut, dalam menghasilkan informasi untuk dimanfaatkan oleh unsur pimpinan dalam menentukan kebijakan belum optimal. Oleh karena itu, masih banyak insiden atau pelanggaran yang terjadi di wilayah laut Indonesia

METODE

Dalam penelitian ini, proses pengumpulan data primer dilakukan melalui wawancara dan observasi. Adapun hasil pengumpulan data tersebut diolah menggunakan triangulasi sumber penelitian dan aplikasi Nvivo.[16][17] Dalam tahap wawancara kepada narasumber. Hasil wawancara kelima narasumber tersebut kemudian dianalisa dengan Triangulasi sumber yang merupakan suatu metode penting dalam pengumpulan data dan penelitian ilmiah yang melibatkan penggunaan tiga atau lebih sumber untuk memperoleh informasi yang lebih akurat dan dapat dipercaya. Dengan menggunakan pendekatan ini, peneliti dapat membandingkan dan memverifikasi data dari berbagai sumber yang independen, sehingga mengurangi kemungkinan kesalahan atau bias. Triangulasi sumber juga membantu mengidentifikasi konsistensi atau inkonsistensi antara berbagai sumber informasi, sehingga memungkinkan peneliti untuk mendapatkan pemahaman yang lebih lengkap dan mendalam tentang fenomena yang diteliti. Dengan memanfaatkan triangulasi sumber, para peneliti dapat memperkuat keandalan dan validitas temuan mereka, serta menyajikan pemahaman yang lebih holistik tentang topik yang sedang mereka teliti. Berikut analisa data terkait dengan penelitian analisis interoperability air & maritime surveillance system dalam operasi keamanan laut gabungan TNI AL – TNI AU di perairan Indonesia sebagai berikut.

1. Peneliti Menyiapkan Data Kualitatif Hasil Wawancara

Proses pengambilan data artikel pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode pengumpulan data dari hasil wawancara dengan narasumber. Kemudian data yang telah didapatkan di capture dengan menggunakan fitur NCapture. Folder hasil wawancara yang telah dikumpulkan disimpan dalam satu folder. Untuk proses *Ncapture* pada NVivo dapat dilihat pada gambar 1.



Sumber: Olahan Data Peneliti 2023

Gambar 1. Folder Wawancara

2. Import Data Ke Dalam Nvivo

Tahap yang dilakukan setelah pengumpulan data yaitu proses import hasil wawancara kedalam Nvivo. Data yang digunakan berasal dari narasumber dan kajian literatur lain dari *Google Scholar*. Langkah awal yang dilakukan yaitu membuka software Nvivo kemudian tekan import pada bagian kiri atas. Pilih *NCapture* lalu *import* data yang telah dikumpulkan. Data yang telah diimport dalam software Nvivo dapat dilihat pada gambar 4.2

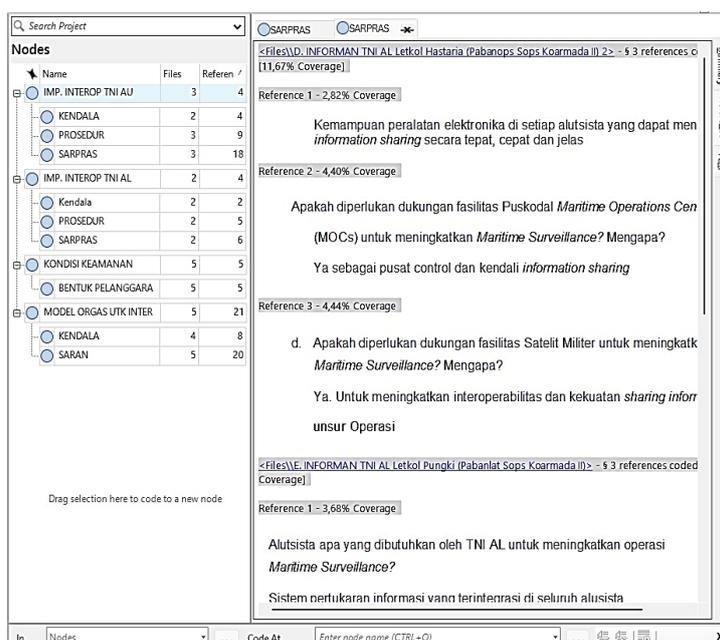
Files			
Name	Codes	References	
A. INFORMAN TNI AU Letkol Pnb Hendro Sukamdani	8	18	
B. INFORMAN TNI AU Marsma Benny Arfan	9	22	
C. INFORMAN TNI AU Mayor Pnb Lucky Candra	9	20	
D. INFORMAN TNI AL Letkol Hastaria (Pabanops Sops Koarmada II) 2	8	16	
E. INFORMAN TNI AL Letkol Pungki (Pabanlat Sops Koarmada II)	8	12	

Sumber: Olahan Data Peneliti 2023

Gambar 2. Import Data Wawancara Ke Nvivo

3. Coding data hasil wawancara

Pada saat data telah dimasukkan kedalam Nvivo kemudian dibaca untuk menemukan kalimat yang akan dianalisa. Setiap data akan dilakukan proses *coding* pada Nvivo dengan membuat *nodes*. *Coding* merupakan proses pemberian tanda atau kode pada bagian dari data untuk dianalisis dan nodes digunakan untuk mengklasifikasikan data dalam penelitian. Proses *coding* dapat dilihat pada gambar 4.3



Nodes

Name	Files	Referen /
IMP. INTEROP TNI AU	3	4
KENDALA	2	4
PROSEDUR	3	9
SARPRAS	3	18
IMP. INTEROP TNI AL	2	4
Kendala	2	2
PROSEDUR	2	5
SARPRAS	2	6
KONDISI KEAMANAN	5	5
BENTUK PELANGGARA	5	5
MODEL ORGAS UTK INTER	5	21
KENDALA	4	8
SARAN	5	20

Drag selection here to code to a new node

Code At Enter node name (CTRL+Q)

Reference 1 - 2,82% Coverage
Kemampuan peralatan elektronika di setiap alutsista yang dapat men information sharing secara tepat, cepat dan jelas

Reference 2 - 4,40% Coverage
Apakah diperlukan dukungan fasilitas Puskodal Maritime Operations Cen (MOCs) untuk meningkatkan Maritime Surveillance? Mengapa?
Ya sebagai pusat control dan kendali information sharing

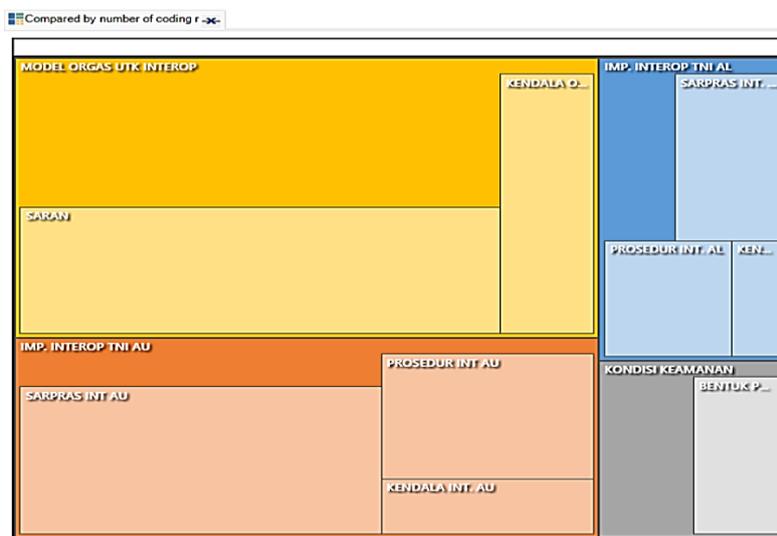
Reference 3 - 4,44% Coverage
d. Apakah diperlukan dukungan fasilitas Satelit Militer untuk meningkat Maritime Surveillance? Mengapa?
Ya. Untuk meningkatkan interoperabilitas dan kekuatan sharing infor unsur Operasi

Reference 1 - 3,68% Coverage
Alutsista apa yang dibutuhkan oleh TNI AL untuk meningkatkan operasi Maritime Surveillance?
Sistem pertukaran informasi vann terintegrasi di seluruh alutsista

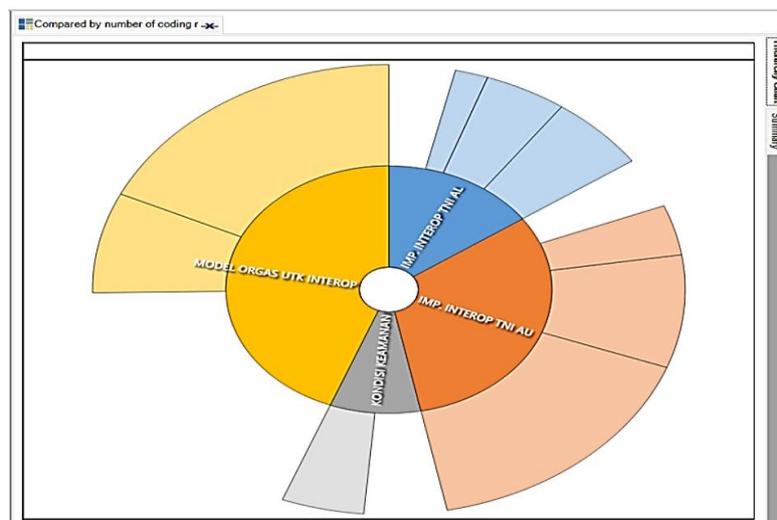


Sumber: Olahan Data Peneliti 2023
Gambar 5. Word Cloud Hasil Analisis Data

Analisa berikutnya adalah Diagram Hierarki, yang dapat menunjukkan data dalam bentuk persegi panjang yang berbeda. Bagian terbesar berada di kiri atas grafik dan bagian terkecil berada di kanan bawah. Hirarki ini memungkinkan untuk menganali dominasi kata atau tema yang menjadi jawaban mayoritas narasumber. Data yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian ini digambarkan dalam diagram hierarki gambar 6, gambar 7 dan gambar 8



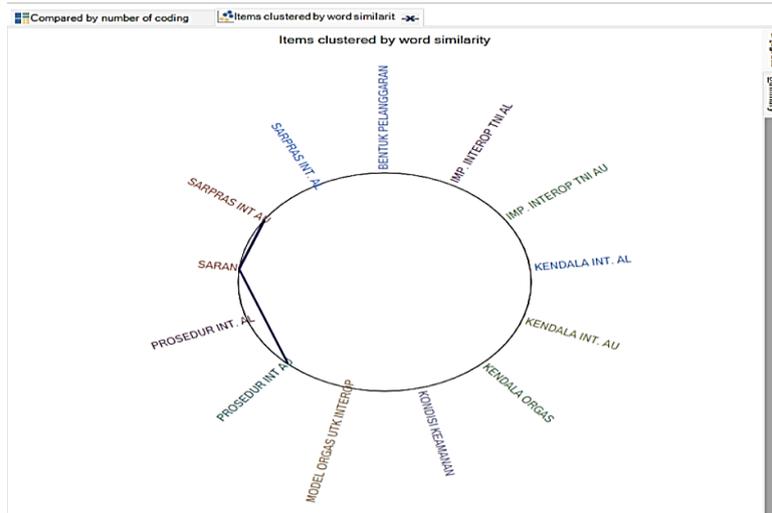
Sumber: Olahan Data Peneliti 2023
Gambar 6. Hierarki Chart Analisis Data Persegi Panjang



Sumber: Olahan Data Peneliti 2023
Gambar 7. Hierarki Chart Analisis Data Bulat



Data dalam hierarki chart di atas menunjukkan bahwa informasi tentang model organisasi untuk interoperability paling sering muncul dari hasil wawancara dengan orang – orang yang diwawancarai. Implementasi Interoperability TNI AU adalah topik berikutnya yang paling banyak muncul. Selanjutnya ada Implementasi interoperability TNI AL dan Kondisi Keamanan.



Sumber: Olahan Data Peneliti 2023
Gambar 8. Diagram Analisis Data

Berdasarkan diagram analisis data, terdapat kesamaan, kemiripan maupun keterkaitan berdasarkan kata diantara beberapa nodes yaitu “Prosedur Interoperability TNI AU, Sarpras TNI AU dan Saran” Dari grafik ini dapat diketahui bahwa hasil wawancara dari 5 narasumber memberikan saran terkait Prosedur dan Sarpras dalam upaya interoperability TNI AU untuk meningkatkan interoperability air & maritime Surveillance system dalam operasi Keamanan Laut Gabungan TNI AL – TNI AU di perairan Indonesia. Berbagai kesamaan kata, maupun keterkaitan tersebut dapat dianalisa lebih jauh dengan menggunakan tabel Pearson Correlation Coeficient dibawah ini

Tabel 1. Pearson Correlation Coeficient

Table with 3 columns: Code A, Code B, and Pearson correlation coefficient. It lists various node combinations and their corresponding correlation values.



Nodes\\IMP. INTEROP TNI AL\PROSEDUR INT. AL	Nodes\\IMP. INTEROP TNI AL	0,582923
Nodes\\MODEL ORGAS UTK INTEROP\SARAN	Nodes\\MODEL ORGAS UTK INTEROP\KENDALA ORGAS	0,574531
Nodes\\MODEL ORGAS UTK INTEROP	Nodes\\MODEL ORGAS UTK INTEROP\KENDALA ORGAS	0,572499
Nodes\\IMP. INTEROP TNI AU\SARPRAS INT AU	Nodes\\IMP. INTEROP TNI AU\PROSEDUR INT AU	0,571135
Nodes\\IMP. INTEROP TNI AU\SARPRAS INT AU	Nodes\\MODEL ORGAS UTK INTEROP\KENDALA ORGAS	0,568208
Nodes\\MODEL ORGAS UTK INTEROP\KENDALA ORGAS	Nodes\\IMP. INTEROP TNI AU\KENDALA INT. AU	0,566991
Nodes\\MODEL ORGAS UTK INTEROP\SARAN	Nodes\\IMP. INTEROP TNI AL\PROSEDUR INT. AL	0,540453
Nodes\\IMP. INTEROP TNI AU\PROSEDUR INT AU	Nodes\\MODEL ORGAS UTK INTEROP	0,538006
Nodes\\IMP. INTEROP TNI AU\KENDALA INT. AU	Nodes\\IMP. INTEROP TNI AU	0,535098
Nodes\\IMP. INTEROP TNI AU\SARPRAS INT AU	Nodes\\MODEL ORGAS UTK INTEROP	0,528327
Nodes\\IMP. INTEROP TNI AL\SARPRAS INT. AL	Nodes\\MODEL ORGAS UTK INTEROP\SARAN	0,527046
Nodes\\IMP. INTEROP TNI AL\SARPRAS INT. AL	Nodes\\IMP. INTEROP TNI AL\PROSEDUR INT. AL	0,513115
Nodes\\MODEL ORGAS UTK INTEROP\SARAN	Nodes\\IMP. INTEROP TNI AL	0,507283
Nodes\\IMP. INTEROP TNI AL\SARPRAS INT. AL	Nodes\\IMP. INTEROP TNI AU\SARPRAS INT AU	0,503901
Nodes\\MODEL ORGAS UTK INTEROP\SARAN	Nodes\\IMP. INTEROP TNI AU	0,498879
Nodes\\IMP. INTEROP TNI AL\SARPRAS INT. AL	Nodes\\MODEL ORGAS UTK INTEROP	0,49444
Nodes\\IMP. INTEROP TNI AU\SARPRAS INT AU	Nodes\\IMP. INTEROP TNI AL	0,477025
Nodes\\IMP. INTEROP TNI AL\SARPRAS INT. AL	Nodes\\IMP. INTEROP TNI AL	0,472526
Nodes\\IMP. INTEROP TNI AU\SARPRAS INT AU	Nodes\\IMP. INTEROP TNI AU\KENDALA INT. AU	0,462907
Nodes\\MODEL ORGAS UTK INTEROP	Nodes\\IMP. INTEROP TNI AL	0,452501
Nodes\\IMP. INTEROP TNI AU\SARPRAS INT AU	Nodes\\IMP. INTEROP TNI AL\PROSEDUR INT. AL	0,447425
Nodes\\MODEL ORGAS UTK INTEROP\KENDALA ORGAS	Nodes\\IMP. INTEROP TNI AL	0,427465
Nodes\\IMP. INTEROP TNI AL\SARPRAS INT. AL	Nodes\\IMP. INTEROP TNI AU\PROSEDUR INT AU	0,425709
Nodes\\IMP. INTEROP TNI AL\PROSEDUR INT. AL	Nodes\\IMP. INTEROP TNI AU\PROSEDUR INT AU	0,418847

Sumber : Diolah Oleh Peneliti 2023



Beberapa nodes yang dinilai memiliki korelasi yang tinggi adalah nodes “Sarpras Int. AU” dan “Saran”. Korelasi kedua nodes tersebut memiliki nilai 0,9040 sebagai nilai tertinggi dalam Pearson Correlation Coefficient sejalan dengan hasil Analisa sebelumnya pada diagram analisis data. Pada tahap ini adalah melakukan sebuah analisa coding wawancara antara kedua nodes tersebut, dan ditemukan beberapa point diantaranya:

- a. TNI AU membutuhkan alutsista yang memiliki endurance lebih lama dan daya jangkau yang jauh untuk meningkatkan operasi surveillance udara di wilayah perairan Indonesia yang luas. Selain itu, diperlukan peralatan elektronik canggih seperti radar ESM, sonobouy, dan electronic warfare untuk meningkatkan kemampuan surveillance.
- b. Dukungan sistem protokol yang menghubungkan Pesawat Surveillance dengan KRI sangat penting. Hal ini akan memungkinkan transfer informasi secara cepat dan real-time antara kedua platform tersebut, sehingga memungkinkan tindakan cepat dan efektif. Fasilitas satelit komunikasi juga diperlukan untuk menghubungkan seluruh peralatan TNI, termasuk Pesawat, KRI, dan stasiun darat, sehingga memaksimalkan pengiriman data dan komunikasi melalui CTDLS yang dimiliki oleh pesawat Boeing 737 ISR.
- c. Dukungan fasilitas Puskodal Maritime Operations Centers (MOCs) sangat penting dalam meningkatkan operasi surveillance udara. MOCs akan menjadi pusat koordinasi dan interoperabilitas antara Pesawat Surveillance, KRI, dan instansi terkait lainnya. Fasilitas Satelit Militer juga diperlukan untuk meningkatkan kemampuan air surveillance, memungkinkan komunikasi dan pengiriman data yang cepat, efektif, dan efisien. Penambahan sensor pada Pesawat Boeing 737 ISR juga perlu dilakukan untuk meningkatkan kemampuan alutsista tersebut.

Korelasi antar nodes yang tinggi berikutnya adalah nodes “Prosedur Int. AU” dan “Saran”. Korelasi kedua nodes tersebut memiliki nilai 0,7112 dalam Pearson Correlation Coefficient. Pada tahap ini adalah melakukan sebuah Analisa coding wawancara antara kedua nodes tersebut, dan ditemukan beberapa point diantaranya:

- a. Dalam melaksanakan operasi Air Surveillance, TNI AU menggunakan pesawat Boeing 737 ISR dan melakukan koordinasi dengan KRI melalui prosedur interoperability (Air Joint Procedure/AJP). Namun, saat ini prosedur tersebut belum optimal karena minimnya informasi mengenai KRI di daerah operasi. Dukungan TNI interoperability procedure sangat dibutuhkan untuk meningkatkan air surveillance dan menghindari kesalahan dalam penyampaian informasi.
- b. Untuk meningkatkan operasi Air Surveillance, TNI AU membutuhkan alutsista yang memiliki endurance lebih lama dan daya jangkau yang lebih jauh. Pesawat Boeing 737 ISR memiliki batasan endurance hanya 5 jam, sehingga diperlukan alutsista dengan endurance yang lebih panjang. Selain itu, fasilitas seperti radar ESM, Sonobouy, electronic warfare, dan peralatan lainnya juga diperlukan untuk meningkatkan kemampuan surveillance. Dukungan dalam bentuk system protocol dan fasilitas satelit komunikasi juga penting agar informasi dapat dikirimkan secara cepat dan real-time.
- c. Untuk memaksimalkan operasi air surveillance, perlu adanya Puskodal Maritime Operations Centers (MOCs) yang dapat fokus menangani interoperability antara Pesud dan KRI, serta instansi lain yang terkait. MOCs dapat menjadi pusat komando dan kontrol serta menjadi muara interoperability untuk lembaga kemaritiman Indonesia. Dalam hal ini, alutsista yang dibutuhkan adalah alutsista dengan kemampuan deteksi dini, seperti Airborne Warning and Control System (AWCS) dan kamera berkualitas tinggi. Selain itu, system

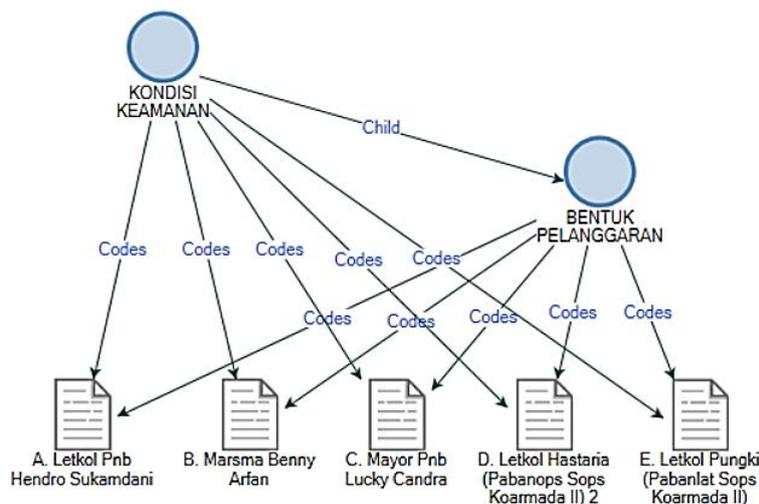


protocol dan fasilitas komunikasi berbasis satelit juga diperlukan untuk meningkatkan konektivitas antara pesawat, KRI, dan ground station.

d. Dalam keseluruhan analisa, terlihat bahwa TNI AU membutuhkan dukungan dalam bentuk prosedur interoperability, alutsista yang lebih canggih, fasilitas komunikasi yang handal, dan pusat komando yang fokus menangani interoperability. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan air surveillance dalam menghadapi tantangan yang ada, khususnya dalam mengawasi wilayah perairan yang luas di Indonesia.

2. Analisa Data Aspek Kondisi Keamanan.

Analisis kualitatif dengan NVivo membantu meningkatkan pemahaman tentang persepsi, perspektif dan pengalaman narasumber terkait dengan aspek “Kondisi Keamanan” dengan “Interoperability Air & Maritime Surveillance System Dalam Operasi Keamanan Laut Gabungan TNI AL-TNI AU Di Perairan Indonesia”. Analisa data memanfaatkan fitur explore diagram yang tersedia di NVivo adalah untuk menemukan hubungan antara nodes dengan hasil wawancara narasumber penelitian. Gambaran hasil dijabarkan pada grafik gambar 9 di bawah ini :



Sumber: Olahan Data Peneliti 2023

Gambar 9. Chart Node Coding Kondisi Keamaan

Analisa dilanjutkan dengan menjabarkan analisa dari temuan hasil wawancara dengan seluruh narasumber dengan tema Kondisi Keamaan yang dapat menjawab pertanyaan penelitian pertama yaitu “Bagaimana kondisi keamanan di wilayah perairan Indonesia?” yang dijabarkan sebagai berikut.

a. Secara umum, kondisi keamanan perairan Indonesia masih cukup aman berdasarkan hasil pantauan patroli yang dilaksanakan oleh Skadron Udara 5 dalam operasi Pam ALKI (Pengamanan Laut Kedaulatan Indonesia) seperti ALKI I, II, dan III. Namun, wilayah perairan Indonesia tidak benar-benar 100% aman.

b. Tingkat pelanggaran di wilayah perairan Indonesia tergolong rendah, namun masih terdapat beberapa bentuk pelanggaran yang rentan terjadi. Pelanggaran tersebut mencakup penangkapan ilegal fishing, pelanggaran navigasi kapal di wilayah ALKI, serta kejahatan berat seperti human trafficking dan penyelundupan narkoba antar negara.



pelanggaran navigasi kapal di wilayah ALKI, human trafficking, penyelundupan narkoba, pelanggaran batas lintas wilayah perairan negara, pengrusakan ekosistem laut dengan menggunakan bom air, penyelundupan barang ilegal dan illegal mining sehingga perlu adanya peningkatan operasi keamanan laut gabungan khususnya interoperability air and maritime surveillance system pada upaya pelaksanaan operasi keamanan laut gabungan di perairan Indonesia oleh TNI AL dan TNI AU.

2. Dari hasil penelitian terkait dengan implementasi interoperability system TNI AU disimpulkan bahwa implementasi sistem interoperabilitas dalam operasi air surveillance yang dilaksanakan oleh TNI AU khususnya pada Skadron Udara 5 Intai Strategis Lanud Sultan Hasanuddin Makassar memegang peranan penting dalam meningkatkan dukungan operasional. Implementasi interoperability system yang dilaksanakan oleh TNI AU melalui sistem komunikasi dan informasi dapat terintegrasi dengan baik, maka diperlukan operasi secara sinergis dan efektif dengan memaksimalkan potensi pengintaian dan pemantauan udara. Untuk mencapai interoperabilitas yang optimal maka TNI AU perlu terus mengembangkan dan memperbarui alutsista dengan teknologi terbaru tentunya dalam operasi air surveillance yang menggunakan sistem interoperabilitas, serta dibutuhkan juga dukungan penuh dari pemerintah dan seluruh komponen TNI karena hal ini menjadi kunci utama dalam memastikan kesuksesan implementasi interoperabilitas dalam operasi air surveillance demi menjaga kedaulatan dan keamanan wilayah udara Indonesia.

3. Dari hasil penelitian terkait dengan implementasi interoperability system TNI AL disimpulkan bahwa implementasi sistem interoperabilitas dalam operasi maritime surveillance yang dilaksanakan oleh TNI AL, khususnya Koarmada II TNI AL. Dalam rangka meningkatkan efektivitas dan efisiensi tindakan militer sangat diperlukan adanya implementasi interoperability system oleh TNI AL, sehingga segala sistem informasi dapat diterima dengan efektif, dimana dapat memfasilitasi komunikasi antara unit-unit TNI AL, untuk mencapai interoperabilitas yang optimal maka dibutuhkan dukungan dari para personel TNI AL yang terlatih dengan baik dalam penggunaan teknologi dan sistem komunikasi yang terintegrasi.

4. Adanya beberapa kondisi di wilayah perairan Indonesia yang masih terdapat beberapa pelanggaran seperti illegal fishing, pelanggaran navigasi kapal di wilayah ALKI, human trafficking, penyelundupan narkoba, pelanggaran batas lintas wilayah perairan negara, pengrusakan ekosistem laut dengan menggunakan bom air, penyelundupan barang ilegal dan illegal mining. Maka sangat dibutuhkan peningkatan operasi keamanan laut gabungan khususnya interoperability air and maritime surveillance system yang dilaksanakan oleh TNI AL dan TNI AU. Selain itu untuk mawadahi interoperability air and maritime surveillance system penting dibuat model organisasi yaitu Maritime Operations Centers (MOCs) untuk mencapai tujuan terwujudnya keamanan perairan Indonesia. Dalam hal ini, model organisasi Maritime Operations Centers (MOCs) muncul sebagai rekomendasi yang potensial dikarenakan memiliki berbagai kelebihan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Listiyono, L. Y. Prakoso, and D. Sianturi, "Strategi Pertahanan Laut dalam Pengamanan Alur Laut Kepulauan Indonesia untuk Mewujudkan Keamanan Maritim dan Mempertahankan Kedaulatan Indonesia," *Strateg. Pertahanan Laut*, vol. 5, no. 3, pp. 103–116, 2019.
- [2] A. Fatimah, L. Y. Prakoso, and A. Sudiarso, "Strategi Pertahanan Laut Indonesia Melalui Pemberdayaan Wilayah Pertahanan Laut," *J. Strateg. Pertahanan Laut*, vol. 7, no. 3, pp. 173–184, 2021.
- [3] R. S. Arto, L. Y. Prakoso, and D. Sianturi, "Strategi Pertahanan Laut Indonesia dalam



- Perspektif Maritim Menghadapi Globalisasi,” *Strateg. Pertahanan Laut*, vol. 5, no. 2, pp. 65–86, 2019.
- [4] M. Rachmad, A. Zaeni, and E. Bangun, “Penguatan Strategi Pertahanan Laut Wilayah Lanal Banten Melalui Pendayagunaan Traffic Separation Scheme Di Selat Sunda,” *J. Strateg. Pertahanan Laut*, vol. 7, no. 1, pp. 1–19, 1982.
- [5] A. Priyanto, A. Bainus, R. W. S. Sumadinata, and W. B. Darmawan, “Indonesia Maritime Security (Study on Interoperability Inter Institution Indonesia Sea Border Security in Malacca Strait),” *Spec. Ugdym. / Spec. Educ.*, vol. 2022, no. 43, pp. 3353–3365, 2022.
- [6] Y. Chaniago and Y. Yusnaldi, “The Unmanned Aircraft Capabilities In Integrated Maritime Defense To Support World Maritime Axis Policy,” *Strateg. Pertahanan Udar.*, vol. 8, no. 1, pp. 114–132, 2022, doi: 10.33172/jspu.v8i1.1052.
- [7] A. Priyanto, A. Bainus, R. W. S. Sumadinata, and W. B. Darmawan, “Indonesian Sea Border Security in Malacca Strait,” *Balt. J. Law Polit.*, vol. 15, no. 1, pp. 572–586, 2022, doi: 10.2478/bjlp-2022-00039.
- [8] K. R. Vaddempudi, G. N. Rao, D. Saravanan, S. Sindhura, and ..., “Marine Area Remote Sensing Monitoring Withadvanced Flight Regulator and Self-Directed Regulator,” *Turkish J. Physiother. ...*, vol. 32, no. 3, pp. 1584–1590.
- [9] A. W. Kusuma, L. Y. Prakoso, and D. Sianturi, “the Cooperation Between Fleet I Command and Indonesian Maritime Security Agency in Eliminating Transnational Crime in the Malacca Strait,” *Int. J. Educ. Soc. Sci. Res.*, vol. 04, no. 03, pp. 51–61, 2021, doi: 10.37500/ijessr.2021.4305.
- [10] J. Giddens, A. Turchik, W. Goodell, M. Rodriguez, and D. Delaney, “The National Geographic Society Deep-Sea Camera System: A Low-Cost Remote Video Survey Instrument to Advance Biodiversity Observation in the Deep Ocean,” *Front. Mar. Sci.*, vol. 7, no. January, 2021, doi: 10.3389/fmars.2020.601411.
- [11] K. Mathiassen, F. E. Schneider, P. Bunker, A. Tiderko, and R. Ag, “Demonstrating interoperability between unmanned ground systems and command and control systems,” vol. x, no. x, pp. 100–129, 2021.
- [12] R. W. S. Sumadinata, W. Achmad, and S. F. Riyadi, “Indonesian Border Defense Policy: A Case Study on the Interoperability of the joint regional defense command,” *Cent. Eur. Manag. J.*, vol. 30, pp. 886–895, 2022, doi: 10.57030/23364890.cemj.30.4.87.
- [13] R. Costanzi *et al.*, “Interoperability Among Unmanned Maritime Vehicles: Review and First In-field Experimentation,” *Front. Robot. AI*, vol. 7, no. July, pp. 1–15, 2020, doi: 10.3389/frobt.2020.00091.
- [14] C. A. Sidjabat, A. Octavian, and B. D. Said, “Sinergi Instrumen Kekuatan Maritim Indonesia Menghadapi Klaim Cina Atas Laut Cina Selatan,” *J. Pertahanan Bela Negara*, vol. 8, no. 2, pp. 95–114, 2018, doi: 10.33172/jpbh.v8i2.399.
- [15] Y. M. Haras, “Peran TNI AL Dalam Mendukung Terwujudnya Indonesia Sebagai Poros Maritim Dunia Perspektif Manajemen Pertahanan,” *J. Progr. Stud. Manaj. Pertahanan*, vol. 3, no. 2, pp. 1–14, 2017.
- [16] F. Soehardi, L. D. Putri, and M. Dinata, “NVivo Software Training for Young Researchers,” *Mattawang J. Pengabd. Masy.*, vol. 2, no. 1, pp. 8–13, 2021, doi: 10.35877/454ri.mattawang265.
- [17] S. Tambun, “Peningkatan Kemampuan Melakukan Riset Kualitatif dengan Menggunakan Software NVivo 12 Plus di LAN Pusat Pelatihan dan Pengembangan dan Kajian Desentralisasi dan Otonomi Daerah di Samarinda,” *J. Pemberdaya. Nusant.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–9, 2022, doi: 10.52447/jpn.v1i2.5663.