

Research Article

## **Strategi Pemilihan Radar - Electronic Support Measure Untuk Mendukung Sistem SEWACO KRI Kelas KCR-60 TNI Angkatan Laut**

**Feri Gultom<sup>1</sup>, Daniel Guyana<sup>2</sup>, Muhammad Zulkifli<sup>3</sup>**  
Sekolah Staff dan Komando TNI Angkatan Laut, Indonesia<sup>1,2,3</sup>  
e-mail: ferigultom99@gmail.com

### **Abstrak**

Kebutuhan Indonesia untuk memperkuat pengawasan maritim, terutama di sekitar Kepulauan Natuna. Peningkatan ini menuntut modernisasi alat utama sistem persenjataan (alutsista) TNI Angkatan Laut, termasuk penerapan Radar-Electronic Support Measure (R-ESM) pada KRI Kelas Kapal Cepat Rudal 60 (KCR-60). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi strategi pemilihan R-ESM yang paling efektif guna mendukung sistem Sensor Weapon and Command (SEWACO) KRI Kelas KCR-60, yang berperan penting dalam peperangan elektronika (Pernika). Metodologi penelitian menggabungkan analisis SWOT dan Analytical Hierarchy Process (AHP). Analisis SWOT digunakan untuk menilai kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman dalam penggunaan R-ESM di KRI Kelas KCR-60. Hasil analisis menunjukkan bahwa strategi agresif (Strategi SO) adalah yang paling sesuai, memanfaatkan peluang yang ada untuk meningkatkan kekuatan TNI AL. AHP digunakan untuk membandingkan tiga alternatif R-ESM: Phobos QR020, Vigile 100 MK2, dan SRW210A, berdasarkan kriteria kemampuan, harga, dan layanan purna jual. Hasil analisis menunjukkan bahwa Phobos QR020 memiliki bobot tertinggi dengan 65%, menjadikannya pilihan terbaik untuk mendukung operasi tempur KRI Kelas KCR-60. Penelitian ini menyarankan pengadaan Phobos QR020 sebagai langkah strategis untuk meningkatkan kemampuan tempur TNI AL dalam menghadapi potensi ancaman di kawasan Laut China Selatan. Kesimpulan ini mendukung strategi modernisasi alutsista yang lebih terintegrasi dan efisien, sesuai dengan kebutuhan pertahanan nasional.

**Kata Kunci:** KRI Kelas KCR-60, Radar-Electronic Support Measure (R-ESM), SEWACO, Sistem Integrasi, TNI Angkatan Laut.

### **PENDAHULUAN**

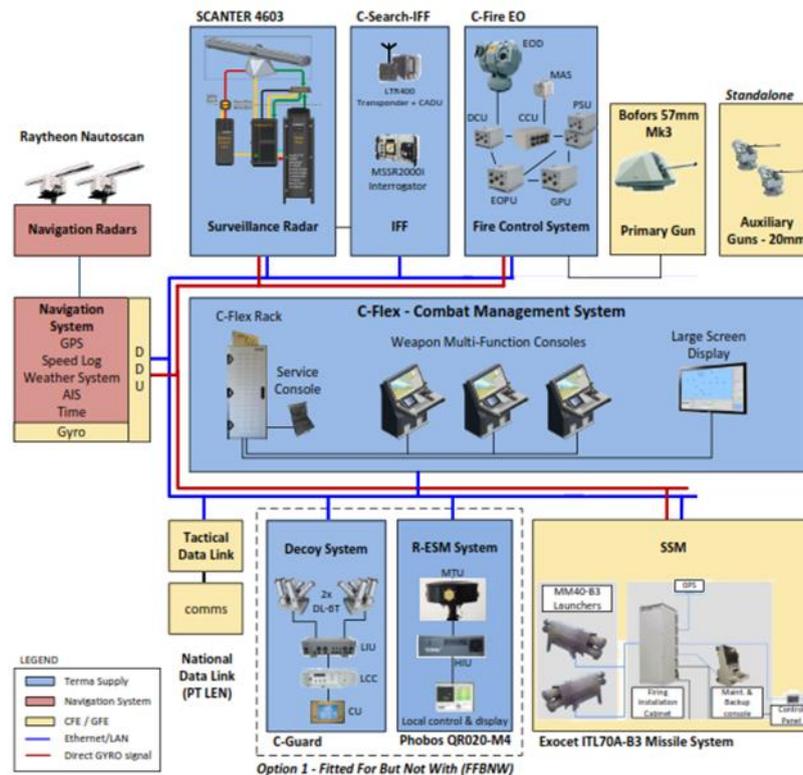
Kebutuhan Indonesia untuk meningkatkan pengawasan terhadap wilayah maritimnya, terutama di sekitar Kepulauan Natuna. Hal ini mempengaruhi kebijakan pertahanan Indonesia terkait dengan peningkatan kehadiran militer dan pemantauan

wilayah perairan sehingga aktor yang mendorong Indonesia untuk terus melakukan modernisasi alutsista (alat utama sistem persenjataan) guna meningkatkan kemampuan pertahanan dan keamanan nasionalnya, khususnya Radar-Electronic Support Measure (ESM) di wilayah perairan.

R-ESM untuk mendukung sistem Sensor, Weapon and Command (Sewaco) KRI Kelas Kapal Cepat Rudal 60 (KCR-60) sebagai kapal anti permukaan memerlukan R-ESM sebagai salah satu peralatan mendukung sistem sewaco yang mempunyai peranan sangat penting dalam mendukung peperangan Elektronika (Pernika), beberapa spektrum radar untuk melaksanakan pengumpulan data berupa informasi yang melibatkan perlindungan, serangan, penghindaran, penargetan dan penggunaan teknis lainnya, R-ESM yang terpasang pada KRI KCR-60 berbeda dari segi merek dan spesifikasi, selain itu R-ESM belum terintegrasi dengan Combat Management System (CMS).

KRI Kelas Kapal Cepat Rudal 60 (KCR-60) dilengkapi dengan sistem Electronic Support Measure (ESM) yang sangat canggih, dirancang untuk mendeteksi dan melacak emisi radar serta sinyal elektronik dari kapal dan pesawat musuh. Sistem ESM ini memberikan kemampuan bagi KRI KCR-60 untuk mengidentifikasi ancaman potensial secara cepat dan mengambil tindakan pencegahan yang diperlukan guna mempertahankan posisinya di medan pertempuran.

Ada dua jenis utama sistem ESM yang dapat dipasang pada kapal ini. Pertama, sistem ESM pasif, yang bekerja dengan mendengarkan emisi radar dan sinyal elektronik dari musuh tanpa memancarkan sinyal apa pun. Hal ini membuat kapal menjadi lebih sulit terdeteksi oleh musuh, karena kapal tidak memancarkan jejak yang bisa dilacak. Kedua, sistem ESM aktif, yang memanfaatkan sinyal radar frekuensi rendah untuk mendeteksi dan melacak emisi radar musuh. Sistem ini memungkinkan kapal memperoleh informasi yang lebih rinci tentang posisi musuh, meskipun lebih rentan terhadap deteksi. Kedua sistem tersebut berperan penting dalam meningkatkan kemampuan peperangan elektronik KRI KCR-60.



Gambar 1. Sistem SEWACO KRI Kelas KCR-6o  
Sumber: Satuan Pemeliharaan Senjata dan Elektronika

## METODE PENELITIAN

### Metode Analisis SWOT (Strength, Weakness, Opportunity, and Threats).

Analisis SWOT adalah metode perencanaan strategis yang digunakan untuk mengevaluasi kekuatan (strengths), kelemahan (weaknesses), peluang (opportunities), dan ancaman (threats) dalam suatu proyek atau suatu spekulasi bisnis. (Wirata 2008) Keempat faktor itulah yang membentuk akronim SWOT proses ini melibatkan penentuan tujuan yang spesifik dari spekulasi bisnis atau proyek dan mengidentifikasi faktor internal dan eksternal yang mendukung dan yang tidak dalam mencapai tujuan tersebut. Analisa SWOT dapat diterapkan dengan cara menganalisis dan memilah berbagai hal yang mempengaruhi keempat faktornya, kemudian menerapkannya dalam gambar matrik SWOT, dimana aplikasinya adalah bagaimana kekuatan (strengths) mampu mengambil keuntungan (advantage) dari peluang (opportunities) yang ada, bagaimana cara mengatasi kelemahan (weaknesses) yang mencegah keuntungan (advantage) dari peluang (opportunities) yang ada, selanjutnya bagaimana kekuatan (strengths) mampu menghadapi ancaman (threats) yang ada, dan terakhir adalah bagaimana cara mengatasi kelemahan (weaknesses) yang mampu membuat ancaman (threats) menjadi nyata atau menciptakan sebuah ancaman baru.

Menurut Rangkuti (2008) analisis SWOT mengarahkan analisis strategik dengan cara memfokuskan perhatian pada hal yang kritis bagi keberhasilan organisasi perusahaan dengan melakukan identifikasi secara hati-hati pada faktor keberhasilan kritis (critical success factors). Menurut Wirta (2008), dalam analisis SWOT terdapat beberapa pertanyaan kunci yang harus dipertimbangkan. Kekuatan (Strength) adalah aspek internal yang positif dan dapat dikontrol serta diperkuat dalam perencanaan

strategis. Sementara itu, kelemahan (Weakness) merupakan aspek internal yang negatif, namun dapat dikontrol dan diperbaiki. Di sisi lain, peluang (Opportunity) adalah kondisi eksternal yang positif, meskipun tidak dapat dikontrol, tetapi dapat dimanfaatkan untuk keuntungan. Sebaliknya, ancaman (Threat) adalah kondisi eksternal yang negatif dan tidak dapat dikontrol, namun dampaknya dapat diminimalkan. Keempat elemen ini membantu dalam merumuskan strategi yang lebih komprehensif dan efektif.

#### **Metode analisis Analytical Hierarchy Process (AHP)**

Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1970-an untuk membantu pengambilan keputusan kompleks dengan menguraikan masalah tersebut menjadi hierarki multi-level. Metode ini menggunakan pendekatan perbandingan berpasangan untuk menentukan bobot relatif dari setiap kriteria dan alternatif yang dipertimbangkan.

AHP adalah metode yang membantu dalam membuat keputusan dengan cara menguraikan masalah ke dalam hierarki, mengembangkan matriks perbandingan berpasangan, menghitung bobot relatif, dan menganalisis konsistensi.

### **HASIL DAN PENELITIAN**

#### **Deskripsi R-ESM Phobos QR020, R-ESM Vigele 100 MK2 dan R-ESM SRW210A**

##### **1. R-ESM Phobos QR020**

R-ESM Phobos QR020 adalah sistem Electronic Support Measures (ESM) yang dirancang untuk mendeteksi, mengidentifikasi, dan melacak sinyal elektromagnetik dari radar dan sistem komunikasi lainnya. Sistem ini memiliki rentang frekuensi yang luas, mulai dari 2 MHz hingga 18 GHz, dan mampu menerima berbagai jenis sinyal, termasuk radar pulsed, CW radar, radar dengan frekuensi hopping, serta sinyal komunikasi. Dengan kemampuan pemrosesan yang canggih, Phobos QR020 dapat mengidentifikasi jenis radar dan komunikasi, menghitung parameter radar, serta melakukan analisis sinyal untuk kepentingan intelijen elektronik (ELINT). Sistem ini juga dilengkapi dengan antena array yang memiliki kemampuan pencitraan ruang, serta antarmuka grafis yang ramah pengguna, memudahkan proses analisis sinyal secara efektif.

R-ESM Phobos QR020 menawarkan sejumlah keuntungan yang signifikan dalam operasi pertahanan. Sistem ini mampu mendeteksi dan mengidentifikasi berbagai jenis sinyal elektromagnetik, termasuk radar dan komunikasi, yang memberikan pemahaman lebih baik tentang aktivitas musuh dan lingkungan elektromagnetik di sekitarnya. Selain itu, Phobos QR020 juga dapat melakukan analisis Intelijen Elektronik (ELINT) untuk menghasilkan informasi penting, seperti jenis radar, lokasi, dan kekuatan sinyal musuh. Dilengkapi dengan antena array, sistem ini mampu melakukan pencitraan ruang untuk melacak sumber sinyal dengan lebih rinci. Kemampuan adaptasinya yang tinggi memungkinkan Phobos QR020 berfungsi secara efektif di berbagai kondisi medan dengan variasi frekuensi, pola, dan modulasi sinyal. Ditambah lagi, antarmuka pengguna yang ramah menjadikan sistem ini mudah dioperasikan, memfasilitasi analisis data, dan mendukung pengambilan keputusan yang cepat dan akurat.

Dengan berbagai keuntungan yang ditawarkannya, R-ESM Phobos QR020 dapat menjadi alat yang sangat berguna dalam mendukung operasi pertahanan udara, intelijen elektromagnetik, dan keamanan nasional. Namun, sistem ini juga memiliki beberapa kelemahan. Pengoperasiannya memerlukan pelatihan khusus

bagi operator agar dapat digunakan secara efektif dan efisien, yang memerlukan waktu dan biaya tambahan. Selain itu, meskipun R-ESM Phobos QR020 mampu mendeteksi dan mengidentifikasi berbagai jenis sinyal, terdapat batasan dalam hal jangkauan dan sensitivitas deteksinya, terutama ketika beroperasi di medan yang kompleks atau berhadapan dengan teknik penguat sinyal musuh. Kinerja sistem ini juga sangat bergantung pada kualitas dan akurasi intelijen sinyal yang diterimanya, sehingga jika intelijen tersebut tidak akurat atau tidak lengkap, kemampuan sistem dalam mengidentifikasi dan menganalisis sinyal bisa terpengaruh.



Gambar 2. R-ESM Phobos

Sumber: Teledyne Defense Electronics

## 2. R-ESM Vigile 100 MK2

Radar-ESM Vigile 100 MK2 adalah perangkat yang dirancang untuk mendeteksi, mengidentifikasi, dan melacak sinyal radar serta komunikasi dari pesawat atau kapal lain. Sistem ini beroperasi dalam rentang frekuensi 2-18 GHz dengan kemampuan deteksi 360 derajat dan kepekaan hingga -75 dBm. Dengan resolusi sudut kurang dari 1 derajat, Radar-ESM Vigile 100 MK2 menawarkan presisi tinggi dalam pemetaan lokasi sinyal. Perangkat ini dilengkapi dengan antarmuka RS-232, RS-422, dan Ethernet, serta beroperasi pada tegangan 24 V DC dengan konsumsi daya standar 50 W dan maksimum 100 W. Dengan dimensi 210 x 145 x 89 mm dan berat 2 kg, radar ini ringan dan kompak. Sumber dayanya dapat berasal dari baterai, daya darurat, atau generator, dan perangkat ini juga tahan terhadap suhu ekstrem, kelembaban, serta kondisi lingkungan yang berat, menjadikannya andal untuk berbagai situasi operasional.

Radar-ESM Vigile 100 MK2 dirancang untuk memberikan informasi penting bagi keamanan dan keselamatan kapal serta personel militer, dengan kemampuan deteksi ancaman yang canggih. Salah satu keunggulan utamanya adalah rentang frekuensi yang luas, yakni 2-18 GHz, yang memungkinkan radar ini mendeteksi berbagai jenis sinyal radar dan komunikasi dari pesawat serta kapal lainnya. Dengan kemampuan deteksi 360 derajat, radar ini dapat memantau lingkungan secara menyeluruh, sementara kepekaan tinggi hingga -75 dBm memungkinkan pendeteksian sinyal yang lemah. Resolusi sudut kurang dari 1 derajat memberikan akurasi tinggi dalam mengidentifikasi sumber sinyal, memungkinkan respons yang cepat dan tepat terhadap ancaman. Antarmuka fleksibel, seperti RS-232, RS-422, dan Ethernet, memudahkan integrasi dengan sistem komunikasi yang ada, dan desain kompak serta ringan (210 x 145 x 89 mm, berat 2 kg) memudahkan pemasangannya tanpa menambah beban struktur kapal atau kendaraan militer. Selain itu, radar ini dirancang untuk tahan terhadap suhu ekstrem, kelembaban, dan kondisi lingkungan yang keras, serta mampu beroperasi bersama sensor lain, sehingga meningkatkan kemampuan deteksi dan identifikasi ancaman.

Meskipun Radar-ESM Vigile 100 MK2 menawarkan banyak keuntungan, terdapat beberapa kelemahan yang perlu dipertimbangkan. Pertama, biaya akuisisi dan pemeliharaan radar ini dapat menjadi cukup tinggi. Selain itu, pengoperasian radar ini mungkin memerlukan personel dengan pemahaman mendalam tentang teknologi radar dan konsep operasionalnya, sehingga menambah kompleksitas penggunaannya. Radar ini juga sangat bergantung pada sumber daya listrik yang stabil, yang bisa menjadi tantangan dalam situasi lapangan dengan akses terbatas. Meskipun memiliki rentang deteksi yang luas, radar ini mungkin tidak efektif dalam mendeteksi sinyal dari jarak yang sangat jauh atau dari target yang menggunakan teknologi penghindaran radar canggih. Rentang frekuensinya yang luas juga memiliki batasan dalam mendeteksi beberapa jenis sinyal tertentu. Selain itu, kemampuan radar dalam menangani dan menganalisis data dapat terbatas ketika terdapat banyak sinyal yang harus diproses secara bersamaan. Akhirnya, radar ini dirancang khusus untuk aplikasi militer dan keamanan tertentu, sehingga mungkin tidak cocok untuk digunakan dalam aplikasi lain yang memerlukan spesifikasi berbeda.

3. R-ESM SRW<sub>210A</sub>

Radar-ESM SRW<sub>210A</sub> merupakan bagian dari Sistem Radar ESM yang Akurat ES-3701S dan Sistem Radar ESM dan Pengawasan Taktis ES-3601S yang dikembangkan oleh L3Harris, dirancang untuk memberikan kesadaran situasi, perlindungan diri, pengawasan, serta dukungan elektronik (ESM). Sistem ini memiliki kemampuan koverasi spektrum yang luas, mampu mendeteksi dan menganalisis sinyal radar dalam rentang frekuensi 30 MHz hingga 50 GHz. Dengan fitur pendeteksian arah (DF) menggunakan teknologi monopulse inovatif, radar ini mampu menentukan bearing atau arah sumber sinyal radar dengan sangat akurat. Dilengkapi dengan antena penerima yang memiliki gain tinggi, radar ini mampu meningkatkan kemampuan deteksi dan analisis sinyal. Selain itu, prosesing sinyal digital yang canggih digunakan untuk meningkatkan akurasi serta reliabilitas deteksi dan pengukuran arah sinyal, menjadikannya salah satu sistem radar yang efisien dalam operasi pengawasan dan keamanan.

Radar-ESM SRW<sub>210A</sub> telah diintegrasikan dengan berbagai Combat Management Systems (CMS) untuk mendukung operasi yang efisien dan hemat biaya, memungkinkan deteksi, analisis, penentuan, evaluasi, serta pelaporan sinyal radar secara efektif. Sistem ini menawarkan sejumlah keuntungan, termasuk kesadaran situasi yang lengkap melalui cakupan spektrum radio (RF) yang luas, mulai dari komunikasi hingga radar. Selain itu, radar ini mampu menargetkan sumber sinyal radar dengan akurasi tinggi, memudahkan prajurit dalam mengambil tindakan yang tepat. Dalam hal perlindungan diri, sistem ini membantu prajurit mengidentifikasi sinyal radar yang berbahaya, sehingga meningkatkan keamanan operasional. Radar-ESM SRW<sub>210A</sub> juga memungkinkan pengawasan yang luas, memberikan kemampuan pemantauan situasi di sekitar medan operasi. Didesain dengan prinsip biaya efektif, sistem ini memberikan solusi canggih tanpa mengorbankan anggaran yang berlebihan.

Radar-ESM SRW<sub>210A</sub> memiliki beberapa kerugian utama yang perlu diperhatikan. Salah satunya adalah keterbatasan spektrum, di mana sistem ini hanya mampu mendeteksi sinyal radar dalam rentang frekuensi antara 30 MHz hingga 50 GHz, sehingga mungkin tidak mencakup semua sinyal yang ada di medan operasi. Selain itu, keterbatasan dynamic range dapat mempengaruhi

akurasi dalam mendeteksi dan menganalisis sinyal radar, sementara keterbatasan dalam pengukuran angle-of-arrival dapat mempengaruhi kemampuan untuk menentukan lokasi sumber sinyal secara tepat. Dari segi biaya, sistem ini relatif mahal, sehingga tidak dapat diakses oleh semua pihak. Lebih lanjut, penggunaan Radar-ESM SRW210A terbatas pada pihak militer yang memiliki akses terhadap teknologi dan informasi yang relevan dengan sistem ESM, membatasi adopsinya di luar lingkungan militer.

## Pembahasan

### 1. SWOT

Dalam penentuan faktor IFAS dan EFAS, peneliti menyusun konsep berdasarkan studi literatur dan fakta lapangan, kemudian divalidasi melalui Small Group Discussion (SGD) dengan kelompok V. Hasilnya menunjukkan beberapa faktor kekuatan (Strength), antara lain KRI KCR-60 sebagai kapal pemukul reaksi cepat TNI AL, KRI Kelas KCR-60 yang merupakan produksi dalam negeri oleh PT PAL, serta kemampuan R-ESM yang terintegrasi dengan SEWACO. Adapun faktor kelemahan (Weakness) meliputi harga R-ESM yang tinggi, biaya pemeliharaan yang mahal, dan keterbatasan R-ESM dalam menerima semua sinyal. Faktor peluang (Opportunity) termasuk kebijakan pemerintah dalam pengadaan alutsista, masih beroperasinya R-ESM pada KRI Kelas KCR-60, serta perkembangan teknologi R-ESM yang semakin maju. Sementara itu, faktor ancaman (Threats) mencakup meningkatnya intensitas konflik di Laut China Selatan (LCS), layanan purna jual yang kurang memadai, dan persaingan antar negara yang meningkatkan kemampuan R-ESM dalam konflik di LCS.

Setelah melaksanakan klasifikasi, langkah berikutnya yaitu dengan melaksanakan pembobotan dan rating. Skala pembobotan mulai dari 1 untuk faktor yang “memiliki rendah pengaruhnya” sampai dengan 4 untuk faktor yang “memiliki pengaruh yang kuat”. Kemudian skala rating menggunakan angka 1 sampai dengan 4 untuk faktor yang lemah sampai dengan faktor sangat kuat sekali.

Tabel 1. Pembobotan EFAS

No	Ifas	Bobot	Rating	Total (BXR)
<b>Kekuatan (Strengths)</b>				
1	KRI KCR-60 digunakan sebagai unsur kapal pemukul reaksi cepat TNI AL (S-1)	0,13	4	0,52
2	Kelas KCR-60 merupakan buatan dalam negeri PT PAL (S-2)	0,19	5	0,95
3	Kemampuan R-ESM terintegrasi dengan SEWACO (S-3)	0,13	3,5	0,46
<b>TOTAL</b>				<b>1,93</b>
<b>Kelemahan (Weakness)</b>				
1	Harga Unit R-ESM yang tinggi (W-1)	0,19	2	0,38
2	Biaya pemeliharaan R-ESM yang tinggi (W-2)	0,19	2,5	0,48
3	Tidak seluruh sinyal dapat diterima R-ESM (W-3)	0,16	2	0,32
<b>TOTAL</b>				<b>1,18</b>

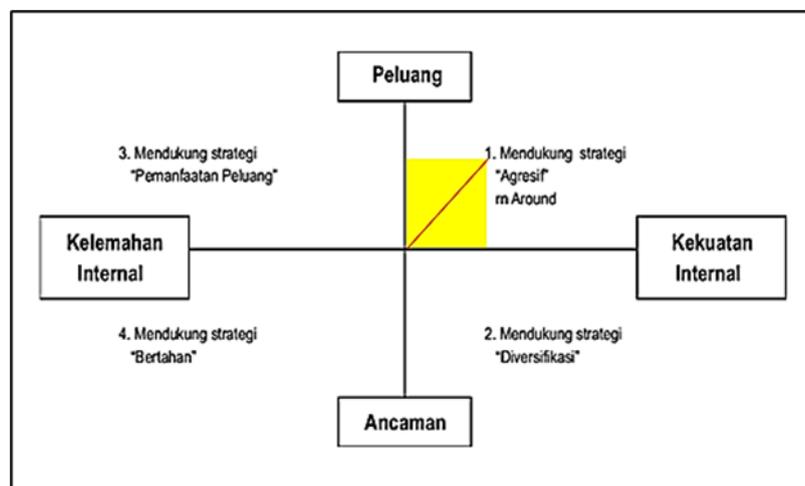
Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Tabel 2. Pembobotan EFAS

NO	EFAS	BOBOT	RATING	TOTAL (BXR)
<b>Peluang (<i>Opportunity</i>)</b>				
1	Kebijakan Pemerintah Pemerintah untuk pengadaan alutsista (O-1)	0,19	3,5	0,66
2	R-ESM KRI Kelas KCR-6o masih dapat dioperasikan (O-2)	0,19	2,5	0,47
3	Perkembangan teknologi R-ESM yang semakin maju (O-3)	0,19	3	0,56
<b>TOTAL</b>				<b>1,69</b>
<b>Ancaman (<i>Threats</i>)</b>				
1	Meningkatnya intensitas konflik di LCS (T-1).	0,13	1,5	0,19
2	Layanan Purna Jual yang kurang (T-2)	0,13	2	0,25
3	Persaingan dalam meningkatkan kemampuan R-ESM oleh negara-negara yang berkonflik di LCS (T-3)	0,19	2	0,38
<b>TOTAL</b>				<b>0,81</b>

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, maka didapatkan nilai akhir dari faktor-faktor internal (Kekuatan dan Kelemahan) yaitu 0,75 dan nilai akhir dari faktor – faktor eksternal (Peluang dan Kendala) yaitu 0,88, sehingga dapat digambarkan dalam diagram kuadran SWOT berikut:



Gambar 3. Diagram Matrik SWOT

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Berdasarkan Gambar di atas bahwa strategi terpilih berada pada kuadran I (Strategi Agresif) dimana TNI AL disarankan untuk melakukan strategi agresif dengan memanfaatkan peluang dengan meningkatkan kekuatan dimiliki untuk mengurangi ancaman yang ada. Sebagaimana dapat dilihat pada tabel matrik kombinasi strategi dibawah ini.

Tabel 3. IFAS dan EFAS

		Kekuatan (S)	Kelemahan (W)
<b>IFAS</b>	1.	KRI KCR-60 digunakan sebagai unsur kapal pemukul reaksi cepat TNI AL (S-1)	1. Rudal Exocet MM-38 dalam Harga R-ESM yang tinggi (W-1)
	2.	KRI Kelas KCR-60 merupakan buatan dalam negeri PT PAL (S-2)	2. Biaya pemeliharaan R-ESM yang tinggi (W-2)
	3.	Kemampuan R-ESM terintegrasi dengan SEWACO (S-3)	3. Tidak seluruh sinyal dapat diterima R-ESM (W-3)
<b>Peluang (O)</b>			
1.	Kebijakan Pemerintah untuk pengadaan alutsista (O-1)	STRATEGI S-O	STRATEGI W-O
2.	R-ESM KRI Kelas KCR-60 masih dapat di operasikan (O-2)		
3.	Perkembangan teknologi R-ESM yang semakin maju (O-3)		
<b>Ancaman (T)</b>			
1.	Meningkatnya intensitas konflik di LCS (T-1).	STRATEGI S-T	STRATEGI W-T
2.	Layanan Purna Jual yang kurang (T-2)		
3.	Persaingan dalam meningkatkan kemampuan R-ESM oleh negara-negara yang berkonflik di LCS (T-3)		

Sumber: Hasil olahan Peneliti

Berdasarkan matriks strategi yang telah disusun, strategi yang dipilih adalah strategi SO (Strengths-Opportunities), dengan penjabaran sebagai berikut: Pertama, pengadaan R-ESM dilakukan sebagai langkah untuk meningkatkan kemampuan tempur KRI Kelas KCR-60, yang berperan sebagai unsur pemukul reaksi cepat dalam armada TNI AL. Kedua, perkembangan teknologi R-ESM yang terus maju mendukung terciptanya sistem yang saling

terintegrasi dengan SEWACO, sehingga memperkuat kapabilitas operasional dan efektivitas KRI Kelas KCR-60 di lapangan.

2. Pengolahan

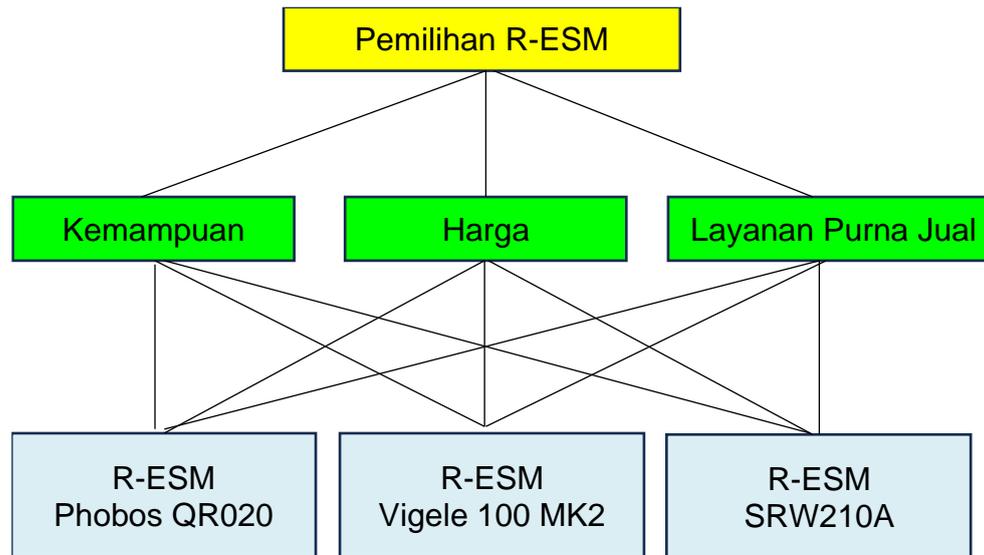
Pada pengolahan data, peneliti menggunakan metode analisis Analytical Hierarchy Process (AHP) dengan kriteria yang digunakan adalah Kemampuan R-ESM, Harga dan Layanan Purna Jual. Kriteria ini didapatkan melalui Small Grup Discussion (SGD) dengan para expert yang berada di kelompok V. Sedangkan Alternatif pilihan antara lain R-ESM Phobos QR020, R-ESM Vigele 100 MK2 dan R-ESM SRW210A.

Tabel 4. Definisi Kriteria

No	Kriteria yang Dipertimbangkan	Definisi
1	Kemampuan R-ESM	Adalah tingkat mendeteksi, mengidentifikasi, dan menganalisis sinyal elektromagnetik yang dipancarkan oleh radar atau sistem Radar musuh.
2	Harga R-ESM	Adalah biaya yang diperlukan untuk Unit R-ESM
3	Layanan Purna Jual	Adalah layanan dari distributor dalam pemeliharaan, perbaikan, dan <i>upgrade</i> sistem serta pelatihan operator dan dukungan teknis jangka panjang bertujuan untuk memastikan bahwa sistem R-ESM tetap beroperasi dengan optimal selama masa pakainya.

Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Selanjutnya dilakukan pembuatan model Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk pemilihan R-ESM terbaik, sebagai berikut.



Gambar 4. Model Analytical Hierarchy Process (AHP)  
Sumber: Hasil Olahan Peneliti

No.	Tingkat	Definisi
1.	1	Kedua elemen sama penting
2.	3	Satu elemen sedikit lebih penting dari elemen yang lainnya
3.	5	Satu elemen sesungguhnya lebih penting dari elemen yang lain
4.	7	Satu elemen jelas lebih penting dari elemen yang lain
5.	9	Satu elemen mutlak lebih penting dari pada elemen yang lain
6.	2,4,6,8	Nilai tengah

Gambar 5. Tabel Skala Perbandingan Berpasangan  
Sumber: Saaty, T. L. 2001

Setelah kuesioner diisi oleh expert, dilanjutkan dengan pengolahan menggunakan software Superdecision 3.2 sebagai berikut:

Network	Judgments	Ratings
1. Choose	2. Node comparisons with respect to ESM TERBAIK	
Node Cluster	Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct	
Choose Node	Comparisons wrt "ESM TERBAIK" node in "KRITERIA" cluster	
ESM TERBAIK	HARGA ESM is equally to moderately more important than KEMAMPUAN ESM	
Cluster: PEMILIHAN R-ESM	1. HARGA ESM	>=9.5 9 8 7 6 5 4 3 2 2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 Nc
Choose Cluster	2. HARGA ESM	>=9.5 9 8 7 6 5 4 3 2 2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 Nc
KRITERIA	3. KEMAMPUAN ES~	>=9.5 9 8 7 6 5 4 3 2 2 3 4 5 6 7 8 9 >=9.5 Nc
		HARGA ESM 0.49339
		KEMAMPUAN~ 0.31081
		LAYANAN P~ 0.19580
		Inconsistency: 0.05156

Gambar 6. Input jawaban expert terhadap antar kriteria  
Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Strategi Pemilihan Radar - Electronic Support Measure Untuk Mendukung Sistem SEWACO KRI Kelas KCR-6o TNI Angkatan Laut

Node Cluster	Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct	Normal	Hybrid															
1. Choose	2. Node comparisons with respect to HARGA ESM					3. Results																
Choose Node	Comparisons wrt "HARGA ESM" node in "ALTERNATIV" cluster					Inconsistency: 0.03703																
HARGA ESM	Phobos QR020 is moderately more important than SRW210A																					
Cluster KRITERIA	1. Phobos QR020	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No co	Phobos QR-	0.63699
Choose Cluster	2. Phobos QR020	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No co	SRW210A	0.25828
ALTERNATIV	3. SRW210A	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No co	Vigele 10-	0.10473

Gambar 7. Input jawaban expert terhadap kriteria Harga  
Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Node Cluster	Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct	Normal	Hybrid															
1. Choose	2. Node comparisons with respect to KEMAMPUAN ESM					3. Results																
Choose Node	Comparisons wrt "KEMAMPUAN ESM" node in "ALTERNATIV" cluster					Inconsistency: 0.08247																
KEMAMPUAN ESM	Phobos QR020 is moderately to strongly more important than SRW210A																					
Cluster KRITERIA	1. Phobos QR020	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No co	Phobos QR-	0.67381
Choose Cluster	2. Phobos QR020	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No co	SRW210A	0.22554
ALTERNATIV	3. SRW210A	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No co	Vigele 10-	0.10065

Gambar 8. Input jawaban expert terhadap kriteria Kemampuan  
Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Node Cluster	Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct	Normal	Hybrid															
1. Choose	2. Node comparisons with respect to LAYANAN PURNA JUAL					3. Results																
Choose Node	Comparisons wrt "LAYANAN PURNA JUAL" node in "ALTERNATIV" cluster					Inconsistency: 0.05156																
LAYANAN PURNA -	Phobos QR020 is moderately to strongly more important than SRW210A																					
Cluster KRITERIA	1. Phobos QR020	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No co	Phobos QR-	0.66076
Choose Cluster	2. Phobos QR020	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No co	SRW210A	0.20813
ALTERNATIV	3. SRW210A	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No co	Vigele 10-	0.13111

Gambar 9. Input jawaban expert terhadap kriteria Layanan Purna Jual  
Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Perhitungan bobot prioritas lokal peneliti memperhatikan nilai inkonsistensinya tidak melebihi nilai 0,1. Berdasarkan hasil pengolahan diperoleh hasil sebagai berikut.

Here are the priorities.			
Icon	Name	Normalized by Cluster	Limiting
No Icon	ESM TERBAIK	0.00000	0.000000
No Icon	HARGA ESM	0.49339	0.246693
No Icon	KEMAMPUAN ESM	0.31081	0.155407
No Icon	LAYANAN PURNA JUAL	0.19580	0.097900
No Icon	Phobos QR020	0.65309	0.326543
No Icon	Vigele 100 MK2	0.10863	0.054314
No Icon	SRW210A	0.23829	0.119143

Gambar 9. Hasil Pengolahan  
Sumber: Hasil Olahan Peneliti

Berdasarkan Gambar , bahwa urutan hirarki berturut-turut dari No. 1 yakni kriteria Harga dengan bobot 49%, kedua adalah Kemampuan ESM sebesar 31% dan sisanya adalah Layanan Purna Jual sebesar 19 %. Kemudian alternatif R-ESM terpilih berturut-turut dari No. 1 yakni Phobos QR020 65%, kemudian R-ESM SRW210A dengan bobot 23% dan terakhir adalah R-ESM Vigele 100 Mk 2 sebesar 10%.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis menggunakan analisis SWOT, didapatkan strategi yang paling tepat adalah penerapan strategi SO dengan menggunakan peluang yang dimiliki untuk meningkatkan kekuatan yang ada. Strategi diwujudkan dalam pengadaan R-ESM KRI Kelas KCR-60 sebagai upaya dalam peningkatan kemampuan tempur sebagai unsur pemukul TNI AL.

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) menggunakan tools Superdecision 3.2 didapatkan urutan kriteria terpilih adalah Harga dengan bobot 49%, kedua adalah Kemampuan ESM sebesar 31% dan sisanya adalah Layanan Purna Jual sebesar 19 %. Kemudian alternatif R-ESM terpilih berturut-turut pertama adalah Phobos QR020 65%, kemudian R-ESM SRW210A dengan bobot 23% dan terakhir adalah R-ESM Vigele 100 Mk 2 sebesar 10%.

## **Bibliografi**

- Broner, M., & Ward, R. K. (2013). *Electronic Warfare Systems and Techniques*. Artech House.
- Kopp, C. (2001). "Dominance in the Electro-Magnetic Spectrum: Consequences for Australian Defence." DSTO Electronics and Surveillance Research Laboratory.
- Rangkuti. *Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. 2008.
- Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. New York: McGraw-Hill.
- Simon, H. A. (1957). "Models of Man, Social and Rational: Mathematical Essays on Rational Human Behavior in a Social Setting." John Wiley & Sons.
- Thaler, R. H. (2015). "Misbehaving: The Making of Behavioral Economics." W. W. Norton & Company.
- Watts, B. D., & Gianvito, L. (Eds.). (2016). "Handbook of Cyber-Development, Cyber-Democracy, and Cyber-Defense." Springer.
- Wirta, Ivan. *Kajian Prospek Perluasan Pelabuhan Jambi*. Semarang: Undip. 2008
- Malczewski, J. (2006). GIS-based multicriteria decision analysis: A survey of the literature. *International Journal of Geographical Information Science*, 20(7), 703-726.
- [antaranews.com/infografik/2578433/spesifikasi-kapal-cepat-rudal-60-meter](http://antaranews.com/infografik/2578433/spesifikasi-kapal-cepat-rudal-60-meter). diakses 1 Mei 2024.