



## Pemilihan Jenis Kapal Perang Guna Menghadapi Ancaman di Laut Natuna Dengan Analytical Hierarchy Process (AHP)

Marno Arbhyanto<sup>#1</sup>

<sup>#</sup> *Strategi Operasi Laut, Politeknik Angkatan Laut  
Jalan Ciledug Raya No.2, Seskoal, Jakarta selatan, DKI Jakarta, Indonesia 12230*

<sup>1</sup>[marnoabhi@gmail.com](mailto:marnoabhi@gmail.com)

**Abstrak** — Permasalahan Laut Natuna Utara pada saat ini membawa konsekuensi ancaman potensial maupun faktual yang akan berdampak langsung terhadap stabilitas keamanan dan kedaulatan wilayah Indonesia. Hal tersebut menuntut kesiapan tempur yang tinggi komponen TNI Angkatan Laut yang meliputi kesiapan alutsista maupun personil serta sistemnya yang diformulasikan dalam sistem Sistem Senjata Armada Terpadu (SSAT). Dalam penelitian ini akan dibahas pemilihan jenis kapal perang dan kriteria kapal perang dengan tujuan untuk mempersiapkan dalam rangka menghadapi ancaman tersebut. Metode yang digunakan dalam analisis ini yaitu metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dengan memadukan kriteria kapal perang dan jenis kapal perang. Berdasarkan metode ini Kapal perang yang dapat mendukung dan memenuhi kriteria yang dibutuhkan untuk menghadapi ancaman di laut Natuna yaitu kapal Kelas Arrowhead dari negara Inggris dengan bobot nilai 5.530481383.

**Kata kunci** — Analytical Hierarchy Process, Kapal Perang, Laut Natuna.

**Abstract** — *the current issue in the North Natuna Sea carries potential and factual threats that will directly impact the stability, security, and sovereignty of Indonesia's territory. This requires a high level of combat readiness from the components of the Indonesian Navy, including both the equipment and personnel preparedness, as well as the formulated system in the Integrated Fleet Weapon System (Sistem Senjata Armada Terpadu or SSAT). This research will discuss the selection of warship types and warship criteria in order to prepare for facing these threats. The method used in this analysis is the Analytical Hierarchy Process (AHP) method, which combines warship criteria and types. Based on this method, the warship that can support and meet the criteria needed to face threats in the Natuna Sea is the Arrowhead Class ship from the United Kingdom, with a weight value of 5.530481383.*

**Keywords** — *Analytical Hierarchy Process, Warships, Natuna Sea.*

### I. PENDAHULUAN

Pertahanan merupakan salah satu cabang industri Indonesiaa dimana ditentukan oleh pemerintah yang Fenomena baru peperangan generasi ke-5 dan era Revolusi Industri 4.0. banyak dipengaruhi oleh pesatnya perkembangan teknologi baik persenjataan maupun informasi [1]. Seiring dengan adanya Revolusi Industri 4.0 tersebut kemajuan teknologi khususnya persenjataan juga semakin meningkat. Negara-negara di dunia berlomba-lomba mengembangkan kekuatan yang dimilikinya salah satunya teknologi kapal perang. Salah satu bukti adanya pengembangan kapal perang dari negara-negara tetangga yang baru-baru ini muncul sebagai isu kontroversial kemampuan negara China membangun kapal induk di galangan kapalnya sendiri secara massif.[2] Hal ini menjadi tanda bahwa teknologi kapal perang berkembang sangat pesat dan maju. Kondisi geografis Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar (*archipelagic country*) di dunia sekitar 17.504 pulau dengan panjang garis pantai Indonesia 108.000 km dan luas perairan Indonesia 6.400.000 km<sup>2</sup>. [3] Sumber daya alam tetap Indonesia yang memiliki 37% spesies ikan dunia dan aset energi yang melimpah. Letak Indonesia yang berada pada posisi strategis pada lintas belahan dunia, khususnya antara daratan Asia dan daratan Australia, antara Laut Hindia dan Laut Pasifik, menjadikan perairan Indonesia sebagai jalur transportasi global. Apalagi Indonesia merupakan Ocean Lines of Correspondence (SLoC) dan Ocean Paths of Oil Exchange (Space) serta memiliki 4 (empat) gag yang menampilkan 10 gag fokus di dunia, yaitu Malacca Waterway, Sunda Waterway, Lombok Waterway, dan Perairan Makassar. [4]. Dihadapkan pada perkembangan lingkungan strategis saat ini



yaitu adanya perang Rusia Ukraina, perang hegemoni dan perang dagang antara Amerika Serikat dengan Republik Rakyat China (*tucydides trap*), Covid-19, perkembangan teknologi kapal perang, terbentuknya kerjasama pertahanan baru, seperti AUKUS, dan lain-lain. Kondisi tersebut diperparah lagi dengan konflik adanya klaim sepihak *nine dash line* (NDL) oleh Negara Tirai Bambu yang bersinggungan dengan Zona Ekonomi Eksklusif dan landas Kontinen di Utara Pulau Natuna. Hal tersebut ditandai oleh adanya gelar kekuatan militer Cina di Laut Cina Selatan. Melihat kondisi tersebut tugas-tugas TNI Angkatan Laut semakin berat dan kompleks. Sehingga kondisi menuntut kesiapan tempur yang tinggi komponen TNI Angkatan Laut yang meliputi kesiapan alutsista maupun personil serta sistemnya yang diformulasikan dalam sistem SSAT.

Permasalahan Laut Natuna Utara ini membawa konsekuensi ancaman potensial maupun faktual yang akan berdampak langsung terhadap stabilitas keamanan dan kedaulatan wilayah Indonesia. Laut Natuna Utara sebagai kelanjutan Laut Cina Selatan memiliki potensi ancaman potensial maupun faktual karena klaim sepihak Negeri Tiongkok yang hanya berdasarkan historis Cina terdahulu terhadap Laut Cina Selatan dalam bentuk *nine dash line* serta klaim adanya *traditional fishing ground*. Di Selat Karimata, Kepulauan Natuna merupakan wilayah paling utara Indonesia. Kepulauan Natuna adalah sekelompok pulau kecil yang terletak tepat di sebelah perairan Malaysia, Singapura, dan Vietnam. Kepulauan Natuna memiliki cadangan gas alam terbesar di dunia, sama seperti yang ada di kawasan Asia-Pasifik. Cadangan gas bumi di Natuna masing-masing sebanyak 112.356.680 barel dan 14.386.470 barel. [5][6]. Being in a space with plentiful regular assets and straightforwardly nearby the vast ocean has made Natuna the objective of many adjoining nations. Malaysia's assertion that Natuna ought to legally belong to Malaysia sparked controversy. However, Malaysia did not challenge Natuna's status between 1962 and 1966 in order to avoid a prolonged conflict. Aside from the contention, Indonesia is building different foundations in an archipelago of 3,420 square kilometers [7]. Berdasarkan Postdoctoral Ritsumeikan Global Maritime Studies Universitas Jember, ekspansi China di kawasan Laut Natuna Utara secara agresif dapat menggeser posisi Indonesia dari netral menjadi menentang China, seperti dilansir CNN Indonesia.com pada 3 Juli 2016. Hal ini disebabkan kedua pihak China klaim atas perairan Natuna dan insiden yang melibatkan kapal-kapal penjaga China yang melanggar kedaulatan Indonesia di perairan Natuna. [8]. China's and Taiwan's cases are depicted by dabled lines framing the letter "U" cutting the mainland rack and Indonesia's EEZ. Under the Natuna Islands, gas sources are included by default. As is the case with maritime territorial disputes with a number of other nations, China's claim to the Natuna Islands' sea area is in fact related to Indonesia's sovereignty over its sea territory. There are no less than 9 sea limits in Indonesia's area that poor people have yet agreed with different nations, so they are inclined to struggle. The sea limits are with Malaysia, Singapore, Thailand, India, Vietnam, Thailand, the Philippines, the Republic of Palau, Timor Leste.

Dengan berbagai ancaman tersebut, maka Indonesia harus siap menghadapinya dengan menyiapkan alutsista terutama kapal perang menjadi prioritas dalam menghadapi kemungkinan ancaman di *trouble spots* Laut Natuna Utara. Kapal perang merupakan senjata yang efektif dalam taktik *sea denial* dan dapat berfungsi sebagai *force multiplier*. Sebagai alat pertahanan negara yang mempunyai tugas-tugas menjaga kedaulatan wilayah perairan yuridiksi nasional Indonesia perlu melaksanakan perencanaan dan pembangunan kekuatan matra laut untuk mencapai postur TNI AL yang ideal sehingga tercapai *operational ready force* atau kesiapan tempur yang tinggi [9], dengan lebih mengedepankan penyiapan dan pengadaan alat utama sistem senjata kapal perang yang berteknologi canggih dan memiliki kesenjataan yang hebat untuk menghadapi ancaman di Laut Natuna Utara (LNU) lima tahun ke depan. Memperhatikan pemenuhan kapal perang berdasarkan konsep *Minimum Essential Force* (MEF) maka perlu diadakan analisa berdasarkan kriteria terkait upaya penambahan kapal perang. Seperti disebutkan di atas, masalah ini adalah pengambilan keputusan kelompok. Oleh karena itu, dalam hal ini penelitian semua masalah dan masalah yang terkait dengan penentuan jenis kapal perang akan dibahas dan kriteria terbaik untuk pemilihan kapal perang akan dilakukan pembobotan dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). *Analytical Hierarchy Process* (AHP) pertama kali diperkenalkan oleh Thomas Saaty [10][11] dalam rangka pengambilan keputusan dengan berbagai kriteria. Metode ini digunakan untuk menjelaskan argumen pilihan multifaset, melibatkan struktur hirarki multi level tujuan, kriteria, subkriteria, dan pilihan [12][13]. Fitur utama dari AHP adalah penggabungan komposisi secara hirarkis dari suatu masalah, membuat susunan hirarki kriteria dan mengubah evaluasi subyektif dari kepentingan relatif menjadi seperangkat umum skor atau bobot. Metode ini banyak digunakan oleh para peneliti atau penulis yang mengintegrasikan AHP sebagai model perbandingan berpasangan yang diproses dengan menggunakan semua faktor penyebab [14-18]. Manfaat dari metode ini adalah karena hasil penilaian dari perbandingan yang setara berdasarkan pada pengalaman, intuisi, dan juga pada data fisik. Selain itu AHP dapat menangani aspek kualitatif dan kuantitatif dalam masalah pengambilan suatu keputusan [19]. Metode AHP digunakan bukan untuk



mendapatkan jawaban yang benar, tetapi merupakan suatu proses yang dapat membantu pera pengambilan keputusan untuk mendapatkan jawaban yang terbaik terhadap pemecahan masalah yang sedang dihadapi dan merupakan instrumen yang sangat ampuh bagi suatu organisasi dalam membuat suatu prospek strategi[20].

## II. METODE

Untuk menentukan prioritas kapal perang yang akan dipilih berdasarkan beberapa kriteria dan alternatif, maka dalam penulisan ini dilaksanakan analisis menggunakan metode AHP. Dengan memuat asumsi masing-masing dan memperoleh solusi kuantitatif yang diinginkan dari mereka, metode ini merupakan model yang dapat memberikan peluang bagi individu atau kelompok untuk membangun ide dan mendefinisikan masalah. Dalam prosesnya, matriks perbandingan berpasangan (Pairwise Comparison Matrix digunakan dalam penentuan indeks penyusunan matriks untuk menghasilkan bobot relatif antar kriteria maupun alternatif. Suatu kriteria akan dibandingkan dengan kriteria lainnya dalam hal seberapa penting kriteria tersebut terhadap pencapaian tujuan di atasnya. Apada penelitian ini perhitungan AHP kriteria-kriteria diperoleh berdasarkan hasil wawancara, small group discussion (SGD) dengan para ahli yang berkompeten. Penentuan kriteria ini merupakan bagian terpenting dalam proses pengambilan keputusan sehingga dibutuhkan analisis yang kuat dalam penentuannya.

Proses yang terlibat dalam AHP pada dasarnya melibatkan penilaian kriteria dan subkriteria oleh para ahli yang relevan di bidangnya masing-masing. Di antara kontribusi yang diberikan oleh AHP adalah dapat menentukan kriteria dan subkriteria yang paling dominan untuk setiap tujuan yang diberikan. Tahapan pertama dalam AHP adalah membangun kerangka hierarkis yang terdiri dari tujuan, kriteria dan subkriteria. Selanjutnya model AHP akan dikembangkan melalui kuesioner berpasangan yang akan dinilai oleh para ahli. Selanjutnya, hasil kuesioner akan dihitung dan menghitung rata-rata geometris sebelum dibentuk menjadi struktur matriks dan bobot masing-masing diperoleh kriteria. Secara spesifik, metode AHP dapat menentukan sejauh mana respons yang diberikan konsisten atau tidak konsisten melalui indeks konsistensi.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Penentuan kriteria pemilihan jenis kapal perang

Metode AHP digunakan untuk mengembangkan suatu ukuran hubungan dari perbandingan berpasangan yang terisolasi dan berulang [21]. Perbandingan berpasangan ini merupakan teori sentral dalam penggunaan metode AHP. Penilaian berpasangan termasuk memilih kriteria mana yang jauh lebih penting untuk kriteria lain. Setiap kriteria kemudian dinormalisasi menjadi satu, dan kriteria dominan diurutkan sebagai yang teratas preferensi terbaik [22]

Kajian ini mengembangkan kriteria penanganan ancaman dalam lima tahun ke depan dengan mempertimbangkan pendapat berbagai ahli dan studi literatur yang ada sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria-Kriteria Pemilihan Kapal Perang

NO	Kriteria – Kriteria Pemilihan Kapal Perang	Pengertian / Parameter Penilaian
1.	Kemampuan Sewaco ( <i>Sensor, Weapon and Command</i> ),	Kemampuan yang dimiliki suatu kapal perang yang meliputi sensor, baik sensor untuk navigasi dan persenjataan; sistem persenjataan dan komando kendali ,berupa C4ISR yang terintegrasi dengan baik.
2.	Berteknologi <i>Stealth</i> dan <i>Autonomous</i>	Kemampuan siluman dan tidak terdeteksi oleh peralatan sensor kapal musuh serta kemampuan autonomus yang bisa digerakkan dari jauh dengan diremote tanpa personil di kapal perang tersebut.
3.	Efektivitas Bahan Bakar	Daya konsumsi bahan bakar yang digunakan oleh kapal perang
4.	<i>Lifetime</i>	Lamanya kapal perang tersebut dapat beroperasi berdasarkan rekomendasi pabrik.
5.	Pemeliharaan dan	Besar anggaran yang harus dikeluarkan dan kemudahan



	Perawatan	untuk memelihara dan merawat kondisi teknis baik berupa pemeliharaan dan perawatan yang terencana maupun perbaikan.
6.	<i>Transfer of Technology (ToT)</i>	Cara paling umum untuk memindahkan kemampuan, informasi, inovasi, strategi fabrikasi, dan kantor di antara klien dan pembuat serta organisasi yang berbeda untuk memastikan bahwa perbaikan logis dan mekanis terbuka untuk cakupan klien yang lebih luas yang kemudian dapat juga membuat dan menggunakan inovasi ke dalam yang baru.
7.	Garansi	Garansi adalah jaminan servis dari perusahaan pembuat apabila ada kerusakan.
8.	Logistik Pendukung	Ketersediaan material suku cadang dan jasa yang mudah didapatkan dari pabrik jika dibutuhkan dalam perawatan serta ketersediaan alat perlengkapan pendukung pemeliharaan dan perawatan.
9.	Embargo	Kebijakan yang diambil dengan memperhatikan apabila terjadi embargo dari negara penjual kapal perang tersebut yang akan berdampak bagi TNI AL.
10.	Layanan Purna Jual	Jasa yang ditawarkan oleh produsen kepada konsumen setelah dilakukannya transaksi penjualan sebagai jaminan kualitas atas produk yang ditawarkannya.
11.	Kemampuan Teknis	Kemampuan yang dimiliki oleh kapal Perang tersebut antara lain Panjang dan lebar, bobot kapal, dan lain-lain, kemudahan dalam mengoperasikan serta mampu beroperasi pada cuaca yang sangat buruk.
12.	Interoperabiliti	Kemampuan menyatukan berbagai kegiatan dan operasi dalam suatu sistem organisasi dan alutsista yang berbeda untuk dapat terpadu dan bekerja sama untuk mencapai tujuan yang diinginkan secara efektif dan efisien.

Dalam penentuan alternatif kapal perang yang dibutuhkan untuk mengatasi ancaman-ancaman yang terjadi antara lain sebagai berikut:

a. Kapal Perang *Arrow Head*

Kapal perang hasil produksi pabrikan Perusahaan Rosyth *Royal Dockyard Ltd* (Babcock) dari Negeri Ratu Elizabeth, Inggris, yang memiliki bobot mati atau *dead weight ton* (DWT) 6000 ton dan mempunyai panjang keseluruhan (*length over all/LOA*) 138,7 meter dan memiliki lebar 19,8 meter merupakan kapal perang kelas fregat kelas berat (*heavy fregat*) serta berkecepatan 30 knot. Fungsi asasi *frigate* tempur ini adalah kapal pertahanan udara (Hannud) serta mampu melaksanakan *Anti Submarine Warfare* (pertempuran anti kapal selam/ASW) sehingga dilengkapi dengan Sewaco (*Sensor, Weapon Command*) yang terupdate dan canggih serta dipersenjatai dengan peluru kendali (rudal) vertikal jarak sedang (*Vertical launcher missile surface to air medium range*)  $3 \times 8$  cells, peluncur rudal vertikal ke udara dengan jarak jauh (*Vertical launcher Missile Surface to Air Long range*)  $4 \times 8$  cells. Kapal ini dilengkapi dengan sistem *Tacticos*

b. Kapal Perang Kelas FREMM Bergamini

Kapal perang dari Pizza Italia ini merupakan hasil produksi pabrikan dari Perusahaan Ficantieri, yang memiliki bobot mati atau *dead weight ton* (DWT) 3900 ton dan mempunyai panjang keseluruhan (*length over all/LOA*) 1400 meter dan memiliki lebar 20 meter yang memiliki jumlah *crew* kapal 108 personil merupakan kapal perang kelas fregat kelas berat (*heavy fregat*) serta berkecepatan 30 knot. Dalam hal persenjataan, Fregat kelas FREEM dipersenjatai dengan sistem rudal SAAM Aster 15 untuk kemampuan pertahanan udara dan juga dengan rudal anti-kapal Teseo Mk2. Fungsi asasi *frigate* tempur ini adalah kapal pertahanan udara (Hannud) serta mampu melaksanakan *Anti Submarine Warfare* (pertempuran anti kapal selam/ASW). 16 MBDA Aster 15 dan 30 rudal;  $2 \times$  Leonardo OTO Melara 76/62 mm senjata





Daive/Strales; 2 × sistem senjata jarak jauh Leonardo Oto Melara/Oerlikon KBA 25/80 mm; 8 × MBDA Teseo Otomat Mk-2/A rudal anti-kapal dan serangan darat; 2 × tiga peluncur Leonardo B-515/3 untuk torpedo MU 90

c. Kapal Perang Iver Huitfeldt

Kapal yang memiliki panjang keseluruhan (*length over all/LOA*) 138,7 meter dan memiliki lebar 19,8 meter merupakan kapal perang kelas fregat kelas berat (*heavy fregat*) buatan pabrik asal negara Denmark yang bernama OMT (*Odense Maritime Technology*) yang mempunyai kecepatan 30 knot. Rencana pembelian dan pengadaan Iver Huitfeldt *Warship* ini merupakan kelanjutan pembangunan kekuatan TNI AL yang mengacu kepada kebijakan *Minimum Essential Force* atau kebijakan Kekuatan Minimum TNI dan merupakan kelanjutan untuk menggantikan KRI KRI Kelas Ahmad Yani yang sudah berusia tua. Iver *Class* ini mempunyai tugas-tugas sebagai kapal pertahanan udara (Hannud) serta mampu melaksanakan *Anti Submarine Warfare* (pertempuran anti kapal selam/ASW) sehingga dilengkapi dengan Sewaco (*Sensor, Weapon Command*) yang terupdate dan canggih. Kapal ini dipersenjatai dengan peluru kendali (rudal) pertahanan udara (hanud) buatan negeri Paman Sam, Amerika Serikat rudal Standard SM-2-MR (RIM-66 *Standard*) dan rudal RIM-162 *Evolved Sea Sparrow Missile* (ESSM) yang berjumlah 32 unit sel peluncur vertikal Mk.41 VLS (*vertical launch system*), Rudal Harpoon dan Torpedo MU-90, meriam 76 mm Oto Melara, senjata anti rudal Millennium Gun 35 mm yang diproduksi oleh Oerlikon, rudal anti kapal Harpoon, torpedo anti-kapal selam MU-90 yang diproduksi oleh Eurotorp. Sedangkan untuk sistem penginderaan atau sistem sensornya memakai radar *SMART-L* buatan Thales *Company* yang merupakan radar untuk mendeteksi jarak jauh 400 km serta radar penjejak dan pemandu rudal APAR (*active phased array radar*) buatan PT. Thales yang memiliki jangkauan wilayah 150 kilometer serta ditunjang dengan radar Scantter 6000 yang diproduksi Prabikan Terma

d. Kapal Perang Kelas Mogami

Kapal perang hasil produksi pabrik dari Perusahaan Mitsubishi *Heavy Industries* (MHI), dari negeri matahari terbit, Negara Jepang, yang memiliki bobot mati atau *dead weight ton* (DWT) 3900 ton dan mempunyai panjang keseluruhan (*length over all/LOA*) 132,5 meter dan memiliki lebar 16,3 meter yang memiliki jumlah *crew* kapal 90 personil merupakan kapal perang kelas fregat kelas berat (*heavy fregat*) serta berkecepatan 30 knot. Dalam hal persenjataan, kelas *Mogami* dapat membawa sel sistem peluncuran vertikal, rudal antikapal, dan sistem rudal jarak pendek *SeaRAM*, selain senjata utama dan stasiun senjata jarak jauh. Data dari perusahaan menyebutkan, persenjataan yang akan dipasang pada *Mogami class* ini adalah memiliki fungsi *combat class system*.

Fungsi asasi *frigate* tempur ini adalah kapal pertahanan udara (Hannud) serta mampu melaksanakan *Anti Submarine Warfare* (pertempuran anti kapal selam/ASW) sehingga dilengkapi dengan Sewaco (*Sensor, Weapon Command*) yang terupdate dan canggih serta dipersenjatai dengan BAE Systems Mk.45 mod.4 5-inch *naval gun system* ×1 *Japan Steel Works 12.7mm Remote Weapon System* ×2 Mk.41 VLS *Raytheon SeaRAM* ×1 *MHI Type 17 anti-ship missiles* ×8 *Mitsubishi Electric OPY-2 multifunction Radar Mitsubishi Electric and USV for mine counter measures*

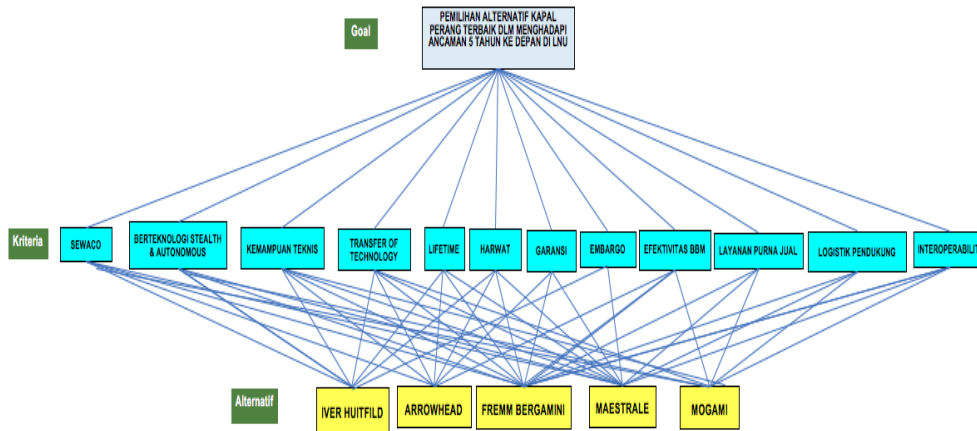
e. Kapal Perang Kelas Maestrale

Kapal perang hasil produksi pabrik dari negara Prancis ini, yang memiliki bobot mati atau *dead weight ton* (DWT) 6000 ton dan mempunyai panjang keseluruhan (*length over all/LOA*) 138 meter dan memiliki lebar 20 meter yang memiliki jumlah *crew* kapal 100 personil merupakan kapal perang kelas fregat kelas berat (*heavy fregat*) serta berkecepatan 30 knot. Fungsi asasi *frigate* tempur ini adalah kapal pertahanan udara (Hannud) serta mampu melaksanakan *Anti Submarine Warfare* (pertempuran anti kapal selam/ASW) sehingga dilengkapi dengan Sewaco (*Sensor, Weapon Command*) yang terupdate dan canggih serta dipersenjatai dengan dilengkapi dengan sistem peluncur rudal Albatros *Missile Launcher octuple* (8 tabung), Peluncur Albatross ini dapat menembakkan dua jenis rudal, yaitu rudal standar Aspide dan Aspide 2000. Sistem ini dapat digunakan untuk melawan pesawat terbang, UAV, helikopter serta rudal anti-kapal dan amunisi berpemandu presisi (PGM). Peluncur Albatros mirip dengan peluncur MK-29 di rudal RIM-7 *Sea Sparrow* di Amerika Serikat sebagai sistem Rudal naval *surface-to-air* (SAM).

**B. Susunan hierarki kriteria kapal perang dan jenis kapal perang**



Untuk mendapatkan kriteria-kriteria pemilihan kapal perang berikut diagram susunan hierarki kriteria-kriteria dan pemilihan kapal perang dalam perhitungan AHP pada gambar 1.



Gambar 1. Hierarki kriteria, alternatif pilihan kapal dan goal/tujuan

Setelah mendapatkan kriteria-kriteria dan alternatif dari para ahli langkah selanjutnya adalah menentukan dengan bantuan menggunakan pembobotan mulai dari 1 sampai dengan 9 [23]. Langkah selanjutnya adalah membuat matriks perbandingan berpasangan (pairwise comparison) dari variabel kriteria seperti pada tabel 1, perhitungan nilai eigen vektor pertama (tabel 2.), perhitungan nilai eigen kedua (tabel 3.), dan nilai konsistensi pada tabel 4.

Tabel 1. Matriks nilai perbandingan berpasangan kriteria

KRITERIA	LAYANAN PURNA JUAL	LOGISTIK PENDUKUNG	ToT	TEKNIS	EFEKTIVITAS BBM	LIFETIME	STEALTH & AUTONOMOUS	EMBARGO	GARANSI	HARWAT	SEWACO	INTEROPERABILITI
LAYANAN PURNA JUAL	1	3	2	2	6	7	2	2	2	2	2	9
LOGISTIK PENDUKUNG	0,33	1	0,33	2	2	5	2	0,5	2	2	3	9
ToT	0,5	3	1	2	4	7	2	2	3	2	3	9
TEKNIS	0,50	0,5	0,50	1	2	3	2	0,5	1	0,50	3	9
EFEKTIVITAS BBM	0,1667	0,5	0,25	0,5	1	3	0,5	0,5	1	0,50	2	4
LIFETIME	0,1429	0,20	0,143	0,333	0,333	1	0,5	0,33	0,5	0,333	2	2
STEALTH & AUTONOMOUS	0,5	0,50	0,5	0,5	2	2	1	0,5	0,5	2	2	5
EMBARGO	0,5	2	0,5	2	2	3	2	1	2	2	2	8
GARANSI	0,5	0,5	0,333	1	1	2	2	0,5	1	2	2	6
HARWAT	0,50	0,5	0,5	2	2	3	0,5	0,5	0,5	1	2	6
SEWACO	0,5	0,333	0,333	0,33	0,5	0,5	0,5	0,5	2	0,5	1	3
INTEROPERABILITI	0,111	0,111	0,111	0,111	0,25	0,50	0,2	0,125	0,167	0,167	0,333	1

Tabel 2. Nilai Eigen Vektor Pertama

KRITERIA	LAYANAN PURNA JUAL	LOGISTIK PENDUKUNG	ToT	TEKNIS	EFEKTIVITAS BBM	LIFETIME	STEALTH & AUTONOMOUS	EMBARGO	GARANSI	HARWAT	SEWACO	INTEROPERABILITI	JUMLAH	NORM
LAYANAN PURNA JUAL	12	26,067	13,8333	32	49,583	92,5	36,3	20,958	39	34,833	70	175	602,08	0,18
LOGISTIK PENDUKUNG	8,631	12	8,464	18	27,75	48,167	22,133	11,625	22,667	21	43,667	107	351,10	0,11
ToT	11,667	21,4	12	29,333	42,083	78,5	34,8	17,9583333	36	33,333	65	162,5	544,58	0,17
TEKNIS	6,679	10,35	6,929	12	21,75	36,5	16,05	9,625	18,75	16	31	77,5	263,13	0,08
EFEKTIVITAS BBM	3,998	6,211	3,873	8,194	12	21,9166667	10,383	5,833	12,25	9,75	20,417	48,25	163,08	0,05
LIFETIME	2,702	3,813	2,527	4,777	7,495	12	6,038	3,588	8,198	5,971	10,981	28,871	96,96	0,03
STEALTH & AUTONOMOUS	5,341	9,122	5,841	12,389	19,417	33	12	8,042	14,833	12,75	25,167	65	222,90	0,07
EMBARGO	8,567	14,156	8,817	20,556	31	54	24,1	12	23,333	23,333	43,167	115	378,03	0,12
GARANSI	6,202	6,452	6,452	13,167	21,5	33,833	14,367	8,333	12	15,333	27,5	73	238,14	0,07
HARWAT	5,595	9,433	6,095	12,083	20	35	14,7	8,5	16,25	12	29	73	241,66	0,07
SEWACO	3,883	6,517	3,891	8	12,583	20,5	1,797	5,292	9,75	10,416667	12	44	138,43	0,04
INTEROPERABILITI	0,979	1,797	1,083	2,142	3,539	5,969	2,497	1,531	2,822	2,497	4,706	12	41,56	0,01



Tabel 3. Nilai Eigen Vektor Kedua

KRITERIA	LAYANAN PURNA JUAL	LOGISTIK PENDUKUNG	ToT	TEKNIS	EFEKTIVITAS BBM	LIFETIME	STEALTH & AUTONOMOUS	EMBARGO	GARANSI	HARWAT	SEWACO	INTEROPERABILITI	JUMLAH	NORM	SELISIH
LAYANAN PURNA JUAL	2431.61	3892.21	2522.90	5240.88	8274.65	14164.13	5656.77	3534.84	6760.43	6108.34	11461.87	30019.59	100068.22	0.18	0.00
LOGISTIK PENDUKUNG	1408.67	2280.10	1468.32	3057.82	4828.27	8277.93	3267.12	2060.06	3926.15	3556.04	6650.49	17462.98	58243.96	0.11	0.00
ToT	2188.96	3516.02	2277.17	4727.45	7474.76	12792.28	5076.72	3189.63	6082.36	5501.80	10313.99	27050.27	90191.42	0.17	0.00
TEKNIS	1080.08	1740.89	1124.46	2350.72	3703.00	6354.78	2529.84	1577.54	3003.77	2728.13	5122.38	13416.21	44731.80	0.08	0.00
EFEKTIVITAS BBM	667.09	1072.61	695.26	1449.03	2288.56	3918.04	1547.52	973.40	1847.25	1684.28	3147.31	8269.53	27559.88	0.05	0.00
LIFETIME	405.06	650.54	422.62	883.60	1394.38	2391.36	953.66	592.06	1119.75	1024.12	1925.82	5038.76	16801.74	0.03	0.00
STEALTH & AUTONOMOUS	913.16	1468.45	948.40	1975.76	3116.52	5348.03	2144.66	1331.45	2545.68	2302.48	4329.42	11315.46	37739.47	0.07	0.00
EMBARGO	1513.36	2441.43	1575.00	3272.29	5170.94	8864.99	3530.40	2209.92	4222.34	3805.10	7156.08	18727.15	62488.99	0.12	0.00
GARANSI	951.80	992.21	992.21	2068.59	3262.42	5615.10	2234.11	1397.53	12.00	2403.33	4523.43	11832.44	36285.20	0.07	0.01
HARWAT	972.44	1564.87	1010.75	2107.86	3322.41	5693.94	2262.48	1417.76	2705.10	2456.81	4590.28	12038.22	40142.93	0.07	0.00
SEWACO	565.92	906.33	586.68	1221.83	1929.43	3321.91	275.63	825.36	1581.18	1423.69	12.00	7046.53	19696.49	0.04	0.01
INTEROPERABILITI	171.49	275.63	178.21	371.76	586.05	1005.61	402.73	250.01	477.32	432.16	813.53	2126.52	7091.03	0.01	0.00

Perhitungan indeks konsistensi

- a. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh rata rata lambda ( $\lambda = 13,453$ )
- b. Dengan menggunakan hasil yang diperoleh sebagai nilai otomatis maksimum di atas, dilakukan analisis konsistensi (CI) dari matriks perbandingan berpasangan [24]:

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} = \frac{13,453 - 12}{12 - 1} = 0,132$$

- c. Indeks Random (IR), sebagai berikut:

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
IR	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56

C. Alternatif Pemilihan Kapal Perang

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis dengan menggunakan Metode AHP untuk alternatif pengadaan kapal perang untuk menghadapi potensi ancaman 5 tahun ke depan di Laut Natuna Utara dengan mempertimbangkan kriteria sistem deteksi, kendali dan persenjataan (*Sensor, Weapon, and Command*), kemampuan stealth dan autonomous, efektivitas bahan bakar, kemampuan teknis, interoperabiliti, *lifetime*, harwat, garansi, *transfer of technology* (ToT), logistik pendukung, embargo dan kriteria layanan purna jual seperti tertera pada tabel 4. adalah sebagai berikut :

- a. Kapal Perang kelas *Arrowhead* dengan nilai = 5.530481383
- b. Kapal Perang kelas *Iver Huitfild* dengan nilai = 5.367841878
- c. Kapal Perang kelas *FREMM Bergamini* dengan nilai = 5.198841778
- d. Kapal Perang kelas *Mogami* dengan nilai = 5.093758163
- e. Kapal Perang kelas *Maestrale* dengan nilai = 5.020623108



Tabel 4. Peringkat/ranking kriteria

No	Ranking	Kriteria	Indeks konsistensi
1	12	Layanan purna jual	9.618729281
2	10	Log dukungan	11.34274402
3	9	ToT	11.35079141
4	4	Teknis	14.49683579
5	3	Efektivitas bbm	14.90254264
6	6	Lifetime	14.13838686
7	2	Stealth & autonom	15.0081472
8	11	Embargo	10.53926722
9	8	Garansi	12.22274578
10	7	Harwat	12.52923491
11	1	Sewaco	20.8855829
12	5	Interoperabiliti	14.40241665

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis dengan menggunakan Metode Regresi Linier dan Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) untuk alternatif pemilihan kapal perang untuk menghadapi potensi ancaman 5 tahun ke depan di Laut Natuna Utara yaitu dengan melaksanakan pemilihan dalam pengadaan kapal perang untuk kebutuhan pertahanan Indonesia. Untuk jenis kapal perang terpilih terbaik adalah Kapal perang Kelas *Arrowhead* dari negara Inggris dengan bobot nilai = 5.530481383.

#### VI. KESIMPULAN

Penentuan kriteria pemilihan kapal perang dengan metode AHP telah dibahas. Berikut beberapa kesimpulan yang diperoleh dari pembahasan tersebut, diantaranya:

- a. Pemilihan dan pengadaan kapal perang baru sangat dibutuhkan oleh TNI AL dalam menghadapi ancaman 5 tahun ke depan di Laut Natuna Utara dimana perkembangan lingkungan strategis global dan kawasan yang dinamis dan bersifat *volability, uncertainty, complexity and ambiguity* (VUCA) sehingga TNI AL sebagai garda terdepan pertahanan matra laut harus memiliki kekuatan kapal perang yang mumpuni untuk memberikan efek *deterrent* negara-negara lain.
- b. Berdasarkan hasil perhitungan dengan Metode AHP menggunakan Software Microsoft Excel didapatkan untuk alternatif kapal perang terpilih dari tertinggi sampai terendah dari hasil perhitungan AHP adalah kapal perang kelas *Arrowhead*, Iver Huitfild, FREMM Bergamini, Mogami dan Kapal perang *Maestrale*. Sedangkan urutan kriteria-kriteria sebagai berikut sistem deteksi, kendali dan persenjataan (*Sensor, Weapon, and Command*), kemampuan *stealth* dan *autonomous*, efektivitas bahan bakar, kemampuan teknis, interoperabiliti, *lifetime*, harwat, garansi, *transfer of technology* (ToT), Logistik pendukung, embargo dan layanan purna jual

#### REFERENSI

- [1] Savitri, A., Revolusi industri 4.0: mengubah tantangan menjadi peluang di era disrupsi 4.0. 2019: Penerbit Genesis.
- [2] TRIWIBOWO, D.R. Luncurkan Kapal Induk Baru, Armada Laut China Makin Kuat. 2022; Available from: <https://www.kompas.id/baca/internasional/2022/06/17/luncurkan-kapal-induk-baru-armada-laut-china-makin-kuat>.
- [3] Lasabuda, R., Pembangunan wilayah pesisir dan lautan dalam perspektif Negara Kepulauan Republik Indonesia. *Jurnal ilmiah platax*, 2013. 1(2): p. 92-101.
- [4] Indonesia, K.S.N.R., Geografi Indonesia. 2013.
- [5] Gischa, S., Sejarah Konflik Natuna dan Upaya Indonesia. *Kompas.com* <https://www.kompas.com/skola/read/2020/01/04/180000169/sejarah-konflik-natuna-dan-upaya-indonesia>, 2020.
- [6] Profil Kabupaten Natuna. 2022; Available from: <https://dinaspariwisata.natunakab.go.id/profil-kabupaten-natuna/>.
- [7] Novianto, R.D., D.A. Firmansyah, and N.A. Pratama, Penyelesaian Sengketa Di Laut Natuna Utara. *Jurnal Hukum Bisnis Bonum Commune*, 2020. 3(1): p. 69-78.
- [8] Cogliati-Bantz, V.P., The South China Sea Arbitration (The Republic of the Philippines v. The People's Republic of China). *The International Journal of Marine and Coastal Law*, 2016. 31(4): p. 759-774.





- [9] Sekretaris Negara, R., Undang-Undang RI Nomor 34 tahun 2004 tentang Tentara Nasional Indonesia. Jakarta: Sekretaris Kabinet RI, 2004.
- [10] Saaty, T.L., What is the analytic hierarchy process? 1988: Springer.
- [11] Saaty, T.L., Decision making for leaders: the analytic hierarchy process for decisions in a complex world. 2001: RWS publications.
- [12] Atanda, J.O., Developing a social sustainability assessment framework. *Sustainable cities and society*, 2019. 44: p. 237-252.
- [13] Saaty, T.L., The analytic hierarchy and analytic network processes for the measurement of intangible criteria and for decision-making. *Multiple criteria decision analysis: state of the art surveys*, 2016: p. 363-419.
- [14] Althuwaynee, O.F., et al., A novel ensemble bivariate statistical evidential belief function with knowledge-based analytical hierarchy process and multivariate statistical logistic regression for landslide susceptibility mapping. *Catena*, 2014. 114: p. 21-36.
- [15] Mohamed, S.F.P., et al., THE SOFTWARE PROCESS ASSESSMENT AND CERTIFICATION: APPLICATION OF THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS FOR PRIORITY DETERMINATION. *International Journal of the Analytic Hierarchy Process*, 2022. 14(3).
- [16] Shrestha, R.R., et al., APPLICATION OF AHP AND GIS FOR OPTIMAL SOLAR SITE IDENTIFICATION IN MADHESH PROVINCE, NEPAL. *International Journal of the Analytic Hierarchy Process*, 2022. 14(3).
- [17] Akman, G., A.İ. Boyacı, and S. Kumaz, SELECTING THE SUITABLE E-COMMERCE MARKETPLACE WITH NEUTROSOPHIC FUZZY AHP AND EDAS METHODS FROM SELLER'S PERSPECTIVE IN THE CONTEXT OF COVID-19. *International Journal of the Analytic Hierarchy Process*, 2022. 14(3).
- [18] Silsbee, R., Focusing in collision problems in solids. *Journal of Applied Physics*, 1957. 28(11): p. 1246-1250.
- [19] Salgado, E.G., V.A. Salomon, and C.H. Mello, Analytic hierarchy prioritisation of new product development activities for electronics manufacturing. *International Journal of Production Research*, 2012. 50(17): p. 4860-4866.
- [20] Dožić, S. and M. Kalić, An AHP approach to aircraft selection process. *Transportation Research Procedia*, 2014. 3: p. 165-174.
- [21] Vaidya, O.S. and S. Kumar, Analytic hierarchy process: An overview of applications. *European Journal of operational research*, 2006. 169(1): p. 1-29.
- [22] Wind, Y. and T.L. Saaty, Marketing applications of the analytic hierarchy process. *Management science*, 1980. 26(7): p. 641-658.
- [23] Garuti, C. and V.A. Salomon, Compatibility indices between priority vectors. *International Journal of the Analytic Hierarchy Process*, 2012. 4(2).
- [24] Ho, W., Integrated analytic hierarchy process and its applications—A literature review. *European Journal of operational research*, 2008. 186(1): p. 211-228.