

Pemilihan *Multirole Maritime Patrol Aircraft* Anti Kapal Selam dan Anti Kapal Permukaan Sebagai *Benchmark* Industri Pertahanan Udara

Eko Yulianto¹, Tinggul Puliwarna¹, Jumino¹

¹Sekolah Staf dan Komando TNI Angkatan Laut (SESKOAL)
Komplek Seskoal Cipulir Kebayoran Lama 12230 Jakarta Selatan

*ekoyulianto@seskoal.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v15i2.14153>

ABSTRACT

The Indonesian Navy (TNI AL) is required to have a persistently broad Maritime Domain Awareness (MDA). In meeting its MDA demands, apart from using the KRI Radar, the Indonesian Navy needs to be supported by other airborne surveillance sensors and sensing satellites in outer space. For airborne sensors, Puspenerbal has been equipped with a fleet of maritime patrol aircraft (MPA) based on Casa NC 212-200 MPA and CN 235-220 MPA. However, all of these MPAs have a low detection capacity (<100 Km) and are not equipped with weapons to respond to threats on the surface or under the sea. For this reason, it is necessary to carry out research on the Long Range MPA requirement to support the tasks of the Navy with the aim of providing information and input to the Leaders in making decisions related to the plan to procure weapons and the strategic policies of the Navy to enforce defense and maintain security in the marine area of national jurisdiction. Indonesia This research will use the Analytical Hierarchy Process (AHP) method to determine the choice of maritime reconnaissance aircraft with predetermined criteria with alternative options, namely P-8A Poseidon, SAAB 6000 MPA, Kawasaki P-1, and ATR 72 MPA. The selected alternative was based on a combination of 3 criteria, namely P-8A Poseidon 58.3%, SAAB 6000 MPA 20.4%, Kawasaki P-1 14.4%, and ATR 72 MPA 6.8%. the result of the selection of the Tactical Reconnaissance Maritime Patrol Aircraft is that the P-8A Poseidon is the right alternative to choose. with an Inconsistency value of 0.06. This shows that the calculation of the alternative is still within the inconsistency threshold, which cannot be more than 0.1.

Key words : air defense industry, Indonesian Navy, maritime patrol aircraft, analytical hierarchy process

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan sebuah negara kepulauan dengan luas perairan 5,8 juta km persegi, kondisi ini membuat TNI Angkatan Laut (TNI AL) dituntut untuk memiliki *Maritime Domain Awareness* (MDA) dengan cakupan yang luas secara persisten. Namun perairan dalam (perairan nusantara) dan Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE) yang dapat berjarak ratusan *nauticalmiles* (Nm) dari bibir pantai membuat pengawasan perairan tidak dapat mengandalkan Radar Kapal perang Republik Indonesia (KRI), karena lengkung bumi hanya berdaya deteksi efektif 32 Nm (Umbara, 2018).

Dalam memenuhi tuntutan MDA-nya, selain menggunakan Radar KRI, TNI Angkatan Laut perlu didukung sensor pengawasan lain yang berada di udara (*airborne*) serta satelit penginderaan yang berada di angkasa luar (Pandjaitan *et al*, 2018). Untuk sensor airborne, Puspenerbal telah

dilengkapi dengan armada pesawat udara patroli maritim (Patmar atau maritime patrol aircraft/ MPA) yang berbasis Pesud Casa NC 212-200 MPA dan CN 235-220 MPA. Namun keseluruhan MPA tersebut memiliki daya deteksi yang tidak luas (<100 Km) dan belum dilengkapi dengan persenjataan untuk merespon ancaman di permukaan maupun bawah laut (Suryawan *et al*, 2021). Sementara untuk sensor luar angkasa berupa satelit penginderaan, masih bersifat koordinasi ke lembaga Badan Informasi Geospasial (BIG), di mana BIG berlangganan jasa informasi dari penyedia informasi geospasial asing (Rizkiana, 2021).

Situasi di atas menuntut agar TNI Angkatan Laut dapat dilengkapi dengan pesawatintai maritim yang lebih canggih yaitu pesawatintai maritim taktis yang mampu bekerja sama dengan KRI, Kodal

Cite this as:

Yulianto, E., Puliwarna, T & Jumino (2022). *Pemilihan Multirole Maritime Aircraft Anti Kapal Selam dan Anti Kapal Permukaan Sebagai Benchmark Industri Pertahanan Udara*. Rekayasa 15 (2). 253-259 pp.

doi: <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v15i2.14153>

Article History:

Received: March, 23th 2022; **Accepted:** July, 29th 2022

Rekayasa ISSN: 2502-5325 has been Accredited by Ristekdikti (Arjuna) Decree: No. 23/E/KPT/2019 August 8th, 2019 effective until 2023

serta satelit penginderaan yang berada diluar angkasa. Selain itu pesawat juga dilengkapi dengan daya deteksi radar maritim yang lebih jauh, dilengkapi sistem anti kapal selam (AKS) dan anti kapal permukaan (AKPA) untuk mendukung tugas KRI. Dilengkapi juga dengan sensor *sonobuoy*, torpedo AKS dan AKPA serta rudal anti kapal permukaan. Pesawat Patmar ini juga dituntut untuk dapat terbang lebih tinggi dan lama dari MPA yang saat ini dimiliki TNI Angkatan Laut dan jika perlu bisa dilengkapi dengan pengisian bahan bakar di udara (*aerial refueling*).

Saat ini *Boeing Defense* diketahui telah memproduksi pesawat intai maritim P-8 Poseidon yang telah dioperasikan oleh *United States Navy* dengan total pesanan 122 P-8A dan 98 di antaranya sudah diterima berbagai negara di dunia. Pihak Boeing telah mempromosikan P-8 Poseidon kepada Wakasal saat kunjungan ke booth Boeing di *Langkawi International Maritime & Aerospace (LIMA) Expo 2019* pada tanggal 26 Maret 2019. Pihak Boeing juga menyampaikan potensi penjualan *mission system* Boeing di P-8 yang bernama *Tactical Open Mission System (TOMS)* yang dapat dijual terpisah dari P-8 untuk diinstalasi di MPA Puspenerbal. Akan tetapi sesuai rancangan rencana strategis (Renstra) TNI Angkatan Laut tentang arah kebijakan pembangunan kekuatan yang mana belum memasukkan P-8 Poseidon dalam daftar rencana pengadaan.

Untuk itu perlu dilaksanakan penelitian tentang kebutuhan *Long Range* MPA berkemampuan AKS dan AKPA guna mendukung tugas TNI Angkatan Laut dengan tujuan sebagai bahan informasi dan masukan dalam pengambilan keputusan terkait dengan rencana pengadaan Alutsista Penerbangan dan Kesenjataan serta kebijakan strategis TNI Angkatan Laut. Serta guna menegakkan pertahanan dan menjaga keamanan di wilayah laut yurisdiksi nasional Indonesia sesuai tugas TNI Angkatan Laut dalam amanat Undang-Undang RI Nomor 34 tahun 2004 Pasal 9.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* untuk menentukan pilihan pesawat udara intai maritim dengan kriteria-kriteria yang telah ditentukan dengan Alternatif pilihan yaitu P-8A Poseidon, SAAB 6000 MPA, Kawasaki P-1, dan ATR 72 MPA.

Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data primer yaitu hasil kuesioner terhap beberapa ahli dalam bidang pesawat udara intai tempur maritim, yaitu dari:

- Staf Puspenerbal dan Skuadron 600
- Staf Operasi Mabasal
- Staf Perencanaan Mabasal
- Staf Logistik Mabasal

Teknik Pengumpulan Data.

Penelitian ini menggunakan teknik kuesioner yang artinya teknik pengumpulan data dengan cara memberikan seperangkat pertanyaan atau pernyataan kepada orang lain yang berperan sebagai responden agar dapat menjawab pertanyaan dari peneliti

Teknik Analisis Data.

Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Model pendukung keputusan ini akan menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki, hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi-level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis (Syaiyullah, 2010).

Kriteria Skala preferensi dengan skala 1 menunjukkan tingkat paling rendah sampai dengan skala 9 tingkatan paling tinggi. Kriteria dan alternatif sering ditunjukkan dengan matrik berpasangan. Menurut Saaty (1988) digunakan skala perbandingan sebagai ukuran seperti pada skala di bawah ini yang menyatakan intensitas kepentingan.

Tabel 1. Skala Perbandingan pada Kriteria AHP

Intensitas kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya

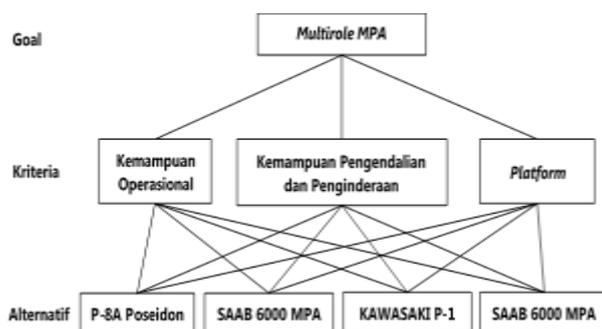
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan yang berdekatan
Kebalikan	Jika aktivitas i mendapat satu angka dibandingkan dengan aktifitas j, maka j memiliki nilai kebalikannya dibanding dengan i

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nomenklatur Alutsista di lingkungan TNI Angkatan Laut adalah ketentuan dasar yang mengatur tata susunan dan jenis Alutsista berupa KRI/KAL, pesawat udara dan kendaraan tempur Marinir (Ranpurmar) dalam susunan kategori, kelompok dan jenis mencantumkan persyaratan pengoperasian (*operational requirement atau Opsreq*) minimal dan spesifikasi teknis (*technical specification*) secara umum. Pesawat udaraintai taktis yaitu pesawat yang mempunyai kemampuan udara taktis untuk mengamati, mengintai dan merekam sasaran dipermukaan baik daratan maupun perairan serta di bawah perairan. Berdasarkan Peraturan Kepala Staf Angkatan Laut Nomor 10 Tahun 2016 tanggal 4 Agustus 2016 tentang Nomenklatur Kapal, Pesawat Udara dan Material Tempur di Lingkungan TNI Angkatan Laut. Pada halaman 28 di sebutkan bahwa Skuadron 800 Pesawat udara Patroli Maritim terdiri dari :

- a. Pesawat Udara Patroli (*Patrol*) kode P yaitu Pesawat sayap tetap yang memiliki fungsi sebagai pesawat patroli secara umum;
- b. Pesawat Udara Patroli Elektronik (*Patrol, Electronic*) kode PE yaitu Pesawat patroli yang memiliki instalasi peralatan elektronika tambahan sehingga mampu melaksanakan fungsi pernika;
- c. Patroli Maritim (*Maritime Patrol*) kode PM yaitu pesawat patroli yang memiliki karakteristik khusus melaksanakan patroli di wilayah perairan/ laut;
- d. Patroli Intai (*Reconnaissance Patrol*) kode PR yaitu Pesawat patroli dengan peralatan khusus sehingga mampu melaksanakan pengintaian, khususnya di wilayah musuh atau yang dikuasai musuh; dan
- e. Patroli Observasi (*Observation Patrol*) kode PO yaitu Pesawat patroli yang fungsinya melaksanakan observasi. Dalam hirarki keputusan terdapat objek yang akan dibahas atau *goal*, kriteria dan alternatif. Berikut ini

adalah gambar dari struktur hirarki keputusan yang digunakan



Gambar 1. Struktur Model Hirarki AHP

Struktur Model AHP membagi masalah dalam kluster sederhana yang mewakili tingkat berbeda dalam struktur hirarkikal (Retnoningsih, 2011). Dekomposisi dilaksanakan dari atas ke bawah, mulai dari tujuan atau Goal, ke kriteria, ke alternatif akhir (Ariani, 2017). Struktur model pada penelitian ini di bagi ke dalam 3 bagian yaitu tujuan Memilih Pesawat Udara Patroli Maritim Intai Taktis dengan kriteria Kemampuan Operasional, Kemampuan Pengendalian dan Penginderaan, dan Platform. Struktur model AHP penelitian ini ditunjukkan dalam Gambar 1.

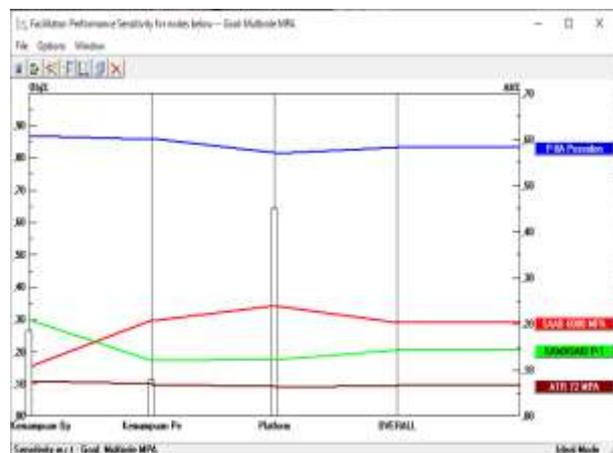
Tahapan Selanjutnya adalah tahap perbandingan dari setiap kriteria dan alternatif yang ada dengan menggunakan aplikasi *Expert Choice 11*, tahap pertama adalah *Pairwise Comparison*, yaitu penilaian secara komparatif berpasangan. Setiap kriteria dan alternatif keputusan ditentukan bobotnya dengan mengadakan perbandingan berpasangan. Maksudnya adalah seluruh elemen dibandingkan berpasangan terhadap suatu kriteria yang ditentukan. Pada implementasi menggunakan aplikasi *Expert Choice*, sering juga disebut dengan proses *assesment*, proses ini mulai dengan membandingkan secara berpasangan yang dimulai dari semua kriteria yang telah ditentukan. Sehingga didapat 3 kriteria yang akan digunakan untuk pemilihan pesawat udara Patroli Maritim Intai Taktis yaitu kemampuan Operasional, Kemampuan Pengendalian dan Penginderaan, Kemampuan Angkut dan Platform. Penjelasan kriteria terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Pemilihan Pesawat Udara Patroli Maritim Intai Taktis

No.	Kriteria	Uraian
1.	Kemampuan Operasional	Memiliki ketahanan terbang (<i>endurance</i>) minimal berkisar antara 4 s.d. 9 jam terbang;

		<p>Memiliki kemampuan manuver yang baik. Memperhatikan luas wilayah perairan yang harus diawasi dan dikendalikan, maka diharapkan Pesud Patmar mampu terbang pada ketinggian 5.000-35.000 feet;</p> <p>Memiliki daya angkut yang besar. Pesud harus mampu membawaperalatan navigasi, peralatan komunikasi dan peralatan penginderaan dalam melaksanakan fungsi asasinya;</p> <p>Memiliki kecepatan antara 200 s.d 500 Kts. Hal ini dimaksudkan kecepatan tinggi diperlukan pada saat transit menuju dan kembali dari daerah operasi/sasaran, sedangkan kecepatan rendah diperlukan pada saat patroli (<i>on task/station</i>);</p> <p>Memiliki pandangan keluar <i>cockpit</i> luas untuk pencarian dan pengamatan secara visual;</p> <p>Memiliki kemampuan untuk terbang rendah guna melaksanakan kersamtis dengan KRI</p> <p>Memiliki usia pakai maksimal 20 tahun</p>
2.	Kemampuan Pengendalian dan Pengindraan	<p>Memiliki Peralatan Komunikasi.</p> <p>a) <i>Very High Frequency</i> (VHF-AM/FM).</p> <p>b) <i>Ultra High Frequency</i> (UHF-AM/FM).</p> <p>c) <i>High Frequency</i> (HF).</p> <p>d) <i>Intercom System</i>.</p> <p>e) <i>Data link</i>, yang sangat dibutuhkan untuk mendukung kerja sama taktis dengan unsur-unsur kapal atas air.</p> <p>f) <i>Telephone Satellite</i></p> <p>Memiliki peralatan navigasi yang dibutuhkan untuk pesawat Patmar berupa:</p> <p>a) <i>Automatic Directional Finding</i> (ADF), <i>VHF Omni Range</i> (VOR/ILS).</p> <p>b) <i>Radar cuaca</i> (<i>Weather Radar</i>).</p> <p>c) <i>Distance Measuring Equipment</i> (DME).</p> <p>d) <i>Flight Management System</i> (FMS).</p> <p>e) <i>Global Positioning System</i> (GPS).</p> <p>f) <i>Radio Altimeter</i> (RA).</p> <p>g) <i>Emergency Locater Transmitter</i> (ELT), sebagai alat pemancar apabila mengalami keadaan darurat.</p> <p>Memiliki <i>Mission System</i> yang terintegrasi.</p> <p>a) <i>Radar</i>. Radar yang akan digunakan dalam pencarian sasaran permukaan dengan spesifikasi sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Kemampuan deteksi minimal 80 NM. (2) Antena Coverage 360 derajat. (3) Mampu melaksanakan <i>Auto dan Multi tracking</i>. (4) Mampu memberikan image sasaran jarak jauh.

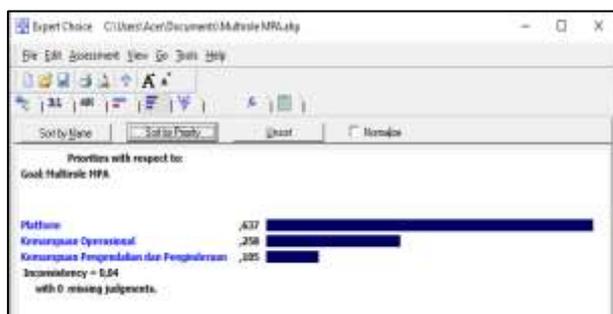
		<p>(5) <i>Frequency agility</i>.</p> <p>b) <i>Forward Looking Infra Red</i> (FLIR).</p> <p>c) <i>Data Link</i>.</p> <p>d) <i>Camera</i>.</p> <p>e) <i>Automatic Identification System</i> (AIS).</p> <p>f) <i>IFF Interogator</i>.</p> <p>Memiliki kemampuan Pernika (Optional).</p> <p>a) <i>Electronic Support Measures</i> (ESM).</p> <p>b) <i>Electronic Counter Measures</i> (ECM).</p> <p>c) <i>Electronic Counter Counter Measures</i> (ECCM)</p>
3.	Platform	<p>Bobot/tonase yang dibutuhkan Pesud Patmar mempertimbangkan kemampuan landasan pacu yang dimiliki sebagian besar bandar udara Indonesia;</p> <p>Mesin pendorong minimal jenis <i>turboprop engine</i>;</p> <p><i>Pressurized cabin</i>. Hal ini dimaksudkan agar mampu terbang tinggi antara 15.000-35.000 kaki, dengan terbang tinggi akan lebih efisien dalam penggunaan bahan bakar serta kecepatan, sehingga cepat mencapai daerah operasi (<i>on station</i>), dan kembali ke pangkalan;</p> <p><i>Flight instrument</i> dengan teknologi modern yang <i>integrated</i> dengan peralatan navigasi dan komunikasi;</p> <p><i>Retractable landing gear</i>; dan</p> <p>Memiliki <i>international standard emergency equipment</i>.</p>



Gambar 2. Grafik Performance Sensitivity Pada Gambar 2 memberikan urutan kriteria pemilihan Pesawat Udara Patroli Maritim Intai Taktis dengan urutan dari tertinggi yaitu Platform 63,7%, Kemampuan Operasional 25,8% Kemampuan Pengendalian dan Pengindraan 10,5%.

Tabel 3. Perbandingan Spesifikasi dan Kemampuan *Maritime Patrol Aircraft* (MPA)

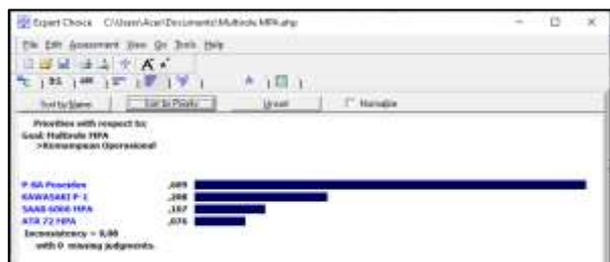
Pesawat:	P-8A Poseidon	SAAB 6000 MPA	KAWASAKI P-1	ATR 72 MPA
Gambar				
Kemampuan Terbang				
<i>Cruise speed</i>	440 knots	450 knots	450 knots	280 knots
<i>Range</i>	4.500 Nm	4.400 Nm	4.320 Nm	2.730 Nm
<i>Endurance</i>	10-11 jam terbang	9 - 10 jam terbang	10 – 11 jam terbang	7 - 8 jam terbang
<i>Service Ceiling</i>	41,000 kaki	36.000 kaki	44.000 kaki	25,000 kaki
Kebutuhan <i>runway</i>	<2.473 meter	>2.000 meter	>2.000 meter	>1.025 meter
Tipe Sensor				
Radar	Raytheon APY-10 (plus pada P-8i India ada Telephonics APS-143	AESA 360° Radar	AESA HPS-106	Seaspray 4000 (BAE Systems)/ AN/APS-134 (Raytheon)/



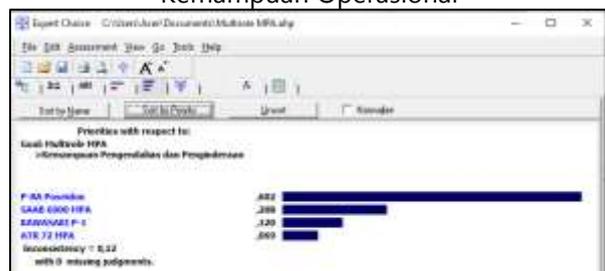
Gambar 3. Hasil *Pairwise Comparison* Kriteria

Pada Gambar 3 memberikan urutan kriteria pemilihan Pesawat Udara Patroli Maritim Intai Taktis dengan urutan dari tertinggi yaitu Platform 63,7%, Kemampuan Operasional 25,8% Kemampuan Pengendalian dan Penginderaan 10,5%. urutan Alternatif pemilihan Pesawat Udara Patroli Maritim Intai Taktis dari Kriteria Kemampuan Operasional, dengan urutan dari tertinggi yaitu P-8A Poseidon 60,9%, Kawasaki P-1 20,8%, SAAB 6000 MPA 10,7% dan ATR 72 MPA 7,6% (Gambar 4). Sementara itu, pada Gambar 5 memberikan urutan Alternatif pemilihan Pesawat Udara Patroli Maritim Intai Taktis dari Kriteria Kemampuan Pengendalian dan

Penginderaan, dengan urutan dari tertinggi yaitu P-8A Poseidon 60,2%, SAAB 6000 MPA 20,8% Kawasaki P-1 12%, dan ATR 72 MPA 6,9%.



Gambar 4. Hasil *Pairwise Comparison* Kriteria Kemampuan Operasional



Gambar 5. Hasil *Pairwise Comparison* Kriteria Kemampuan Pengendalian dan Penginderaan

Gambar 6 memberikan urutan Alternatif pemilihan Pesawat Udara Patroli Maritim Intai Taktis dari kriteria Platform, dengan urutan dari tertinggi yaitu P-8A Poseidon 57,1%, SAAB 6000 MPA 24,1%, Kawasaki P-1 12,4%, dan ATR 72 MPA 6,5%. Pada Gambar 7 dapat dijelaskan alternatif yang terpilih berdasarkan kombinasi 3 kriteria yaitu P-8A Poseidon 58,3%, SAAB 6000 MPA 20,4%, Kawasaki P-1 14,4%, dan ATR 72 MPA 6,8%. Berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan, serta alternatif yang ada, dan telah melalui proses *assessment* masing-masing maka diperoleh hasil pemilihan Pesawat Udara Patroli Maritim Intai Taktis adalah P-8A Poseidon merupakan alternatif yang tepat untuk dipilih. dengan nilai Inconsistency 0,06. Hal ini menunjukkan bahwa perhitungan dari alternatif tersebut masih masuk dalam ambang batas inkonsistensi, yaitu tidak boleh lebih dari 0,1.



Gambar 6. Hasil *Pairwise Comparison* Kriteria Platform



Gambar 7. Alternatif Kombinasi 4 expert

KESIMPULAN

Dari uraian dalam analisis dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil analisis dengan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dengan bantuan Aplikasi *Expert Choice* 11 menunjukkan bobot kriteria untuk pemilihan Pesawat Udara Patroli Maritim Intai Taktis dengan urutan dari tertinggi yaitu Platform 63,7%, Kemampuan Operasional 25,8% Kemampuan Pengendalian dan Penginderaan 10,5%. dengan nilai Inconsistency 0,04. Hal ini menunjukkan bahwa perhitungan dari kriteria tersebut masih masuk

dalam ambang batas inkonsistensi, yaitu tidak boleh lebih dari 0,1.

2. Alternatif yang terpilih berdasarkan kombinasi 3 kriteria yaitu P-8A Poseidon 58,3%, SAAB 6000 MPA 20,4%, Kawasaki P-1 14,4%, dan ATR 72 MPA 6,8%. Berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan, serta alternatif yang ada, dan telah melalui proses *assessment* masing-masing maka diperoleh hasil pemilihan Pesawat Udara Patroli Maritim Intai Taktis adalah P-8A Poseidon merupakan alternatif yang tepat untuk dipilih. dengan nilai Inconsistency 0,06. Hal ini menunjukkan bahwa perhitungan dari alternatif tersebut masih masuk dalam ambang batas inkonsistensi, yaitu tidak boleh lebih dari 0,1.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, M. R., & Labib, A. W. (2003). A design strategy for reconfigurable manufacturing systems (RMSs) using analytical hierarchical process (AHP): a case study. *International Journal of production research*, 41(10), 2273-2299.
- Amborowati, A. (2004). Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Perumahan dengan Metode AHP menggunakan Expert Choice.
- Ariani, F. (2017). Sistem Penunjang Dalam Penentuan Prioritas Pemilihan Percetakan Media Promosi Menggunakan Metode AHP. *Jurnal Informatika*, 4(2).
- Basak, I., & Saaty, T. (1993). Group decision making using the analytic hierarchy process. *Mathematical and computer modelling*, 17(4-5), 101-109.
- Byun, D. H. (2001). The AHP approach for selecting an automobile purchase model. *Information & management*, 38(5), 289-297.
- Dobias, A. P. (1990). Designing a mouse trap using the analytic hierarchy process and expert choice. *European journal of operational research*, 48(1), 57-65.
- Erdogan, S. A., Šaparauskas, J., & Turskis, Z. (2017). Decision making in construction management: AHP and expert choice approach. *Procedia engineering*, 172, 270-276.
- Fitriyani, F., & Helmud, E. (2016). Pemilihan paket internet android pada operator telepon gsm menggunakan metode analytical hierarchy process (ahp). *Jurnal Sistem Informasi*, 8(1), 918.

- Iriadi, N., & Yohana, D. (2016). Pengaruh Sistem Pendukung Keputusan dalam Pemilihan Mobil Lcgc dengan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP). *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 4(2).
- Iriadi, N., & Yohana, D. (2016). Pengaruh Sistem Pendukung Keputusan dalam Pemilihan Mobil Lcgc dengan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP). *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 4(2).
- Mardiyati, S., JULIANA, J., & DRIYANI, D. (2016). Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Perumahan Dengan Menggunakan Metode AHP. *Faktor Exacta*, 9(1), 63-71.
- Ossadnik, W., & Lange, O. (1999). AHP-based evaluation of AHP-Software. *European journal of operational research*, 118(3), 578-588.
- Pandjaitan, M. B., Suwarno, P., & Gunardi, G. (2019). Peran Pangkalan Tentara Nasional Indonesia Angkatan Laut Bangka Belitung Dalam Mendukung Operasi Keamanan Laut di ALKI I. *Jurnal Pertahanan & Bela Negara*, 9(3), 21-30.
- Rizkiana, I. W. (2021). Geostrategi Angkatan Laut Indonesia: Membangun Kekuatan Bawah Permukaan Sebagai Center of Gravity Pertahanan Negara. *Strategi Pertahanan Laut*, 7(3), 203-219.
- Retnoningsih, D. (2011). Pemanfaatan Aplikasi Expert Choice Sebagai Alat Bantu Dalam Pengambilan Keputusan (Studi Kasus: Pemilihan Program Studi di Universitas Sahid Surakarta). *Jurnal Gaung Informatika*, 4(1).
- Saaty, T. L. (1990). How to make a decision: the analytic hierarchy process. *European journal of operational research*, 48(1), 9-26.
- Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International journal of services sciences*, 1(1), 83-98.
- Saifullah, S. (2021). Fuzzy-AHP approach using Normalized Decision Matrix on Tourism Trend Ranking based-on social media. *arXiv preprint arXiv:2102.04222*.
- Sanyoto, G. P., Handayani, R. I., & Widanengsih, E. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Untuk Kebutuhan Operasional Dengan Metode AHP (Studi Kasus: Direktorat Pembinaan Kursus Dan Pelatihan Kemdikbud). *Pilar Nusa Mandiri: Journal of Computing and Information System*, 13(2), 167-174.
- Setiyadi, A., & Agustia, R. D. (2018). Penerapan Metode AHP Dalam Memilih Marketplace E-Commerce Berdasarkan Software Quality and Evaluation ISO/IEC 9126-4 Untuk UMKM. *Ikra-lth Informatika: Jurnal Komputer Dan Informatika*, 2(3), 61-70.
- Suryawan, I. G. P., Ladjide, S., & Riyadi, S. F. (2021). Peran Tentara Nasional Indonesia Angkatan Laut Dalam Perwujudan Good Order At Sea: Studi Kasus Alur Laut Kepulauan Indonesia II. *Jurnal Selat*, 8(2), 149-158.
- Umbara, G. (2018). Kewenangan Penyidik TNI Angkatan Laut dalam Memberantas Tindak Pidana Pelayaran di Wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia. *Aktualita*, 1(1), 153-172.
- Yulianto, J. (2017). Pemilihan alat pancang menggunakan expert choice. *Jurnal Riset Rekayasa Sipil*, 1(1), 50-58.