



Analisis Pemilihan Sub Launch Missile Pada Kri Nagapasa Class Guna Meningkatkan Daya Tempur Kapal Selam

Analysis of Sub Launch Missile Selection on The Kri Nagapasa to Improve Submarines' Combat Power

Sheeva Naufal Zidane^{1*}, Hariyo Poernomo¹, Pungki Kurniawan¹, Priyono¹

¹ Akademi Angkatan Laut, Jl. Bumimoro Morokrembangan, Surabaya, Jawa Timur, 60178, Indonesia,

*Penulis korespondensi, Surel: priyondy69@gmail.com

Abstract

The KRI Nagapasa Class is a submarine of the Indonesian Navy that has the capability to deploy sea mines, launch anti-surface missiles, and release countermeasure torpedoes. However, to face the increasingly complex dynamics of the regional strategic environment, it is necessary to increase combat power through the installation of a Sub Launch Missile weapon system. Until now, the Indonesian Navy does not have a submarine equipped with this underwater missile, especially in the Chang Bogo class. This study aims to analyze and determine the most appropriate choice of Sub Launch Missile missiles to support submarine training and operations. The method used is the Analytic Hierarchy Process (AHP) with a quantitative approach. The results of the ranking of five respondents showed that the SM-39 Exocet missile was in first place with a value of 0.46424 followed by the CM-708UNB with a value of 0.41461 and the UGM-84 Harpoon with a value of 0.12115. The SM-39 Exocet missile was chosen as a priority because it has technical specifications that best meet the operational needs of the Indonesian Navy (TNI AL), as well as significantly contributing to enhancing the deterrence effect and combat capability of the Nagapasa-class submarines.

Keywords: Submarine, Sub-Launch Missile, AHP, Nagapasa Class, Combat Power, SM-39 Exocet

Abstrak

KRI Nagapasa Class merupakan kapal selam TNI Angkatan Laut yang memiliki kemampuan dalam men-deploy ranjau laut, meluncurkan rudal antikapal permukaan, serta melepaskan torpedo countermeasure. Namun, untuk menghadapi dinamika lingkungan strategis kawasan yang semakin kompleks, diperlukan peningkatan daya tempur melalui pemasangan sistem senjata Sub Launch Missile. Hingga saat ini, TNI AL belum memiliki kapal selam yang dilengkapi rudal bawah air tersebut, khususnya pada kelas Chang Bogo. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan menentukan pilihan rudal Sub Launch Missile yang paling sesuai guna mendukung latihan dan operasi kapal selam. Metode yang digunakan adalah *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dengan pendekatan kuantitatif. Hasil dari perankingan terhadap lima responden menunjukkan bahwa rudal SM-39 Exocet menempati urutan pertama dengan nilai 0,46424 diikuti oleh CM-708UNB dengan nilai 0,41461 dan UGM-84 Harpoon dengan nilai 0,12115. Rudal SM-39 Exocet dipilih sebagai prioritas karena memiliki spesifikasi teknis yang paling sesuai dengan kebutuhan operasional TNI AL, serta memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan efek tangkal (deterrence effect) dan daya tempur kapal selam Nagapasa Class.

Kata kunci: Kapal Selam, Sub Launch Missile, AHP, Nagapasa Class, Daya Tempur, SM-39 Exocet

1. Pendahuluan

Dunia internasional baru-baru ini dikejutkan oleh terbentuknya pakta pertahanan strategis trilateral bernama AUKUS (Australia, United Kingdom, United States) yang dibentuk oleh aliansi baru Amerika Serikat dengan Inggris dan Australia. Pakta pertahanan ini disebut-sebut memiliki potensi dampak yang cukup signifikan dan mampu mengguncang ranah geopolitik global khususnya di Indo- Pasifik (Dyas Bintang Perdana al., 2021). AUKUS diratifikasi pada 15 September 2021 dengan tujuan utama yaitu pengembangan dan

penyediaan kapal selam bertenaga nuklir untuk Angkatan Laut Australia yang akan dibangun di Adelaide (Lukman Yudho Prakoso, 2021). Amerika Serikat dan Inggris akan meminjamkan teknologi tercanggih mereka di bidang angkatan laut, yang mana hal ini menandai kali pertama bagi Amerika Serikat dalam berbagi teknologi propulsi nuklir dengan sekutu selain Inggris (Peifer, 2021). Melalui teknologi tersebut Australia akan memiliki kapal selam anti deteksi yang dapat melaju jauh lebih cepat dari kapal selam konvensional, menyelam selama berbulan-bulan, dan menembakkan misil dengan jarak yang lebih jauh (Lukman Yudho Prakoso, 2021). Pada tahun 2017, Indonesia menyambut kedatangan kapal selam diesel elektrik kelas Chang Bogo atau Nagapasa Class yang dibangun di galangan *Daewoo Shipbuilding and Marine Engineering*, Korea Selatan. Kapal selam Nagapasa Class merupakan kapal selam pengembangan dari kelas Chang

Bogo, salah satu varian tipe 209. Tipe ini merupakan kelas kapal selam serang bertenaga diesel elektrik yang awalnya dikembangkan oleh *Howaldtswerke-Deutsche Werft*, Jerman. Kapal selam Nagapasa Class memiliki kemampuan menyelam dengan kedalaman 500 m dan memiliki daya tahan selama 50 hari. Kapal ini dapat berlayar dengan kecepatan 11 knot di permukaan dan 22 knot saat menyelam (Asfar, 2017). Nagapasa juga diharapkan menjadi tonggak industri kapal selam tanah air. Sebab, pihak Indonesia dengan Korea Selatan sudah sepakat untuk transfer teknologi. Pembuatan kapal ketiga di kelas Nagapasa akan dilakukan di PT PAL Surabaya (Hananto, 2017).

Dalam pemenuhan kekuatan laut (*sea power*) atau kekuatan maritim (*maritime power*) dan kebutuhan alutsista sesuai dengan Perencanaan Strategis 2010-2014 yang terbagi dalam tiga tahapan: (1) Periode 2010 – 2014 (*Minimum*

Essential Forces), (2) Periode 2015 – 2019 (*Essential Forces*), dan (3) Periode 2020 – 2024 (*Optimum Essential Forces*), maka pada periode 2010 – 2014 telah dimulai penyiapan sarana pendukung di PT PAL untuk pembuatan kapal selam kelas Chang Bogo dengan system ToT (*Transfer of Technology*) dari Korea Selatan. Pembangunan kapal selam *bachth* pertama terdiri dari tiga unit, dua dibangun di Korea: KRI Nagapasa-403 dan KRI Ardadedali-404 dan satu di Indonesia yaitu KRI Alugoro-405. Pengadaan *bachth* kedua, dimulai akhir tahun 2018 dengan peningkatan persenjataan strategis sehingga dapat membawa rudal *Sub Surface to Surface* melampaui batas cakrawala (*over the horizon*) (Rajab Ritonga, 2018).

Berdasarkan data tersebut, diperlukannya pembaruan pada kapal selam TNI AL dengan memasang rudal *Sub Launch Missile* untuk meningkatkan daya tempur kapal selam dalam menghadapi kondisi lingkungan strategis saat ini. Dikarenakan belum adanya *Sub Launch Missile* yang pernah dipasang di kapal selam TNI AL khususnya kelas Chang Bogo yang memiliki kemampuan untuk menembakkan rudal dari bawah air, maka diperlukan suatu analisis pemilihan *Sub Launch Missile* guna meningkatkan daya tempur kapal selam. Penelitian ini menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) untuk menentukan pemilihan *Sub Launch Missile* yang dapat digunakan untuk latihan dan operasi kapal selam. Oleh karena itu peneliti mengangkat judul “**Analisis Pemilihan Sub Launch Missile pada KRI Nagapasa Class Guna Meningkatkan Daya Tempur Kapal Selam**”.

2. Metode

Metode penelitian adalah serangkaian langkah yang direncanakan dan sistematis yang dilakukan untuk menemukan solusi dari suatu masalah dengan mengumpulkan dan mengolah

data, kemudian menganalisis dan menginterpretasikannya. Sebelum memulai penelitian, hipotesis awal diperlukan untuk merancang kerangka penelitian agar kesalahan bisa diminimalkan dan hasil sesuai dengan tujuan yang ditetapkan. Ini memerlukan penerapan metode penelitian yang tepat. Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode penelitian kuantitatif yang diterapkan untuk menganalisis pemilihan *Sub Launch Missile* yang dibutuhkan oleh KRI Nagapasa *Class* guna meningkatkan daya tempur kapal selam.

Metode kuantitatif dengan menerapkan analisis AHP (*Analytical Hierarchy Process*) digunakan menentukan prioritas utama dalam pemilihan *Sub Launch Missile* yang kompatibel dan dapat efektif digunakan pada KRI Nagapasa *Class*. Analisis AHP menggabungkan bagian kuantitatif dan kualitatif, dengan bagian kuantitatif digunakan untuk merumuskan masalah sedangkan kuantitatif untuk mengekspresikan penilaian. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk menguji teori tertentu dengan melihat bagaimana variabel berhubungan satu sama lain. Instrumen penelitian menghasilkan angka yang kemudian dianalisis secara statistik (Noor, 2011). Data ini diperoleh melalui wawancara langsung dengan ahli dan spesifikasi dari data literatur yang dimiliki penulis.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil Pembentukan pakta AUKUS dengan tujuan untuk mengembangkan dan menyediakan kapal selam bertenaga nuklir untuk Angkatan Laut Australia merupakan suatu perkembangan lingkungan strategis yang perlu diwaspadai oleh TNI AL. Melihat kemampuan kapal selam TNI AL saat ini yang sangat tertinggal jauh oleh negara Kawasan perlunya usaha untuk memperkuat armada kapal selam TNI AL yang lebih modern dan canggih, baik dari segi ketahanan maupun kesenjataan, serta mampu memberikan efek *deterrence* bagi negara Kawasan. Meskipun Indonesia hanya memiliki kapal selam diesel-elektrik, namun kapal selam ini memiliki kelebihan yaitu lebih terjangkau dan efisien dalam operasi jarak jauh, hal ini yang membuat kapal selam TNI-AL perlu diperlengkapi dengan kesenjataan yang lebih canggih dan efektif.

Penelitian ini berfokus untuk memilih *sub launch missile* yang kompatibel dengan kapal selam diesel-elektrik yang dimiliki Indonesia saat ini khususnya KRI Nagapasa *Class* sehingga dapat meningkatkan daya tempur kapal selam yang dimiliki TNI-AL. banyak contoh dari negara-negara kawasan yang memiliki kapal selam dengan kemampuan menembakkan rudal dari bawah air dan sudah teruji penembakkannya. Diperlukan kriteria-kriteria tertentu untuk dapat memilih *Sub launch missile* yang dapat meningkatkan daya tempur kapal Selam TNI-AL khususnya KRI Nagapasa *Class*.

- 1.1 Didalam pembahasan kali akan membahas hal-hal yang harus dipertimbangkan saat memilih *sub launch missile*, karakteristik kapal selam KRI Nagapasa *Class*, perkembangan kapal selam di seluruh dunia dengan persenjataan khusus, dan penjelasan tentang *sub launch missile* alternatif, seperti Exocet SM 39 dari Perancis, CM-708 dari China, dan UGM-84 Harpoon dari Amerika Serikat.
 - a. Kapal Selam Nagapasa *Class*. Kapal selam Nagapasa *Class* atau Changbogo *Class* merupakan varian kapal selam tipe U-209 yang dibuat oleh Korea Selatan. Pada tahun 2012, Indonesia dan Korea Selatan sepakat untuk membuat kapal selam tipe DSME 209 Changbogo *Class* dengan membeli tiga unit, yaitu KRI Nagapasa- 403, KRI

Ardedali-404, dan KRI Alugoro-405 yang dibuat melalui *Transfer of Technology* (ToT) pada saat pembuatan kapal selam yang ketiga melalui PT PAL. Kapal selam pertama dan kedua dalam batch kedua ini akan dibagi dua dalam pengerjaan modulnya. Pada kapal pertama Indonesia mengerjakan 4 modul sedangkan Korea 2 modul, nantinya kapal akan dirakit di Korea Selatan. Pada kapal kedua masih sama, Indonesia membuat 4 modul dan Korea membuat 2 modul, kapal ini juga akan dirakit di Korea Selatan. Sementara kapal terakhir, seluruh modulnya akan dibuat oleh Indonesia dan kapal selam akan dirakit oleh PT PAL.



Gambar 3.1. Kapal Selam KRI Nagapasa-403

Sumber: Luiz Padilha (2021).

Kapal selam *Changbogo Class* adalah kapal selam yang memiliki spesifikasi yang tinggi, termasuk kemampuan menyelam ke kedalaman 250 meter dengan cepat maksimal 21 knot pada saat menyelam yang dapat membuat kapal selam ini susah dideteksi oleh sensor kapal permukaan. Kapal selam ini mampu beroperasi secara terus-menerus selama 50 hari dengan menggunakan baterai buatan Korea Selatan sebagai sumber tenaga. Kapal selam ini juga dipersenjatai dengan 8 tabung torpedo yang dapat meluncurkan torpedo *heavy weight* Tipe *black shark* berukuran 533 mm yang mampu menenggelamkan kapal permukaan dan kapal selam. Kapal selam ini juga bisa dilengkapi rudal anti-kapal permukaan.



Gambar 3.2. CMS MSI-90U Mk 2 di KRI Nanggala 402

Sumber: Gilang Perdana (2024)

Bagian sistem manajemen pertempuran, kapal selam ini dibekali *Naval Combat Management* MSI-90U Mk2 buatan *Kongsberg Defence System*, Norwegia. Perangkat ini bertugas sebagai pengolah data untuk mengetahui situasi di sekitar dan melakukan manajemen pertempuran. Pada sistem perangkat sensornya kapal selam dibekali CSU-90 yang berupa sonar aktif dan pasif yang bisa mencari sasaran secara otomatis, sonar ini buatan *Atlas Electronic* dari Jerman. Pada sistem radar dilengkapi tipe RESM (*Radar Electronic Support Measurment*) atau biasa disebut juga sebagai Pegasso, buatan perusahaan *Indra System* asal Spanyol. Nagapasa *Class* juga dibekali periskop buatan Hensoldt (Jerman) yakni SERO 400 & OMS 100.

Tabel 3.1. Karakteristik Umum Kapal Selam Nagapasa *Class*

<i>Displacement</i>	1,280 surfaced, 1,412 dived
<i>Dimension, meters (feet)</i>	61.2 x 6.25 x 5.5 (200.8 x 20.5 x 18.0)
<i>Speed, Knots</i>	11 surfaced, 21.5 dived
<i>Complement</i>	32 (5 officer)
<i>Endurance</i>	50 days
<i>Machinery</i>	<i>Diesel-electric; 4 MTU 12V 493 diesel generator; 1 motor; 1 shaft</i>
<i>Torpedoes</i>	8-12 in (533mm) bow tubes
<i>Physical Countermeasures</i>	<i>Aselsan ZOKA torpedo decoys/jammers</i>
<i>Electronic Countermeasures</i>	Indra Pegaso
<i>Radars</i>	<i>Surface search/navigation; IndraAries; I-band</i>
<i>Sonar</i>	<i>Wärtsilä ELAC KalaidoScope suite consisting of Cylindrical array sonar (CAS), a flank array sonar (FAS), acoustic intercept sonar (AIS), mine avoidance sonar (MAS), and a sonar processor unit that fuses information from these sensor to be fed to vessel displays, navigation system and combat system. ELAC UT 3000 underwater communication system. ELAC Sonar Beacon Equipment 1- an acoustical pinger system hat transmit signal incase of emergencies, ELAC VE 5900 naval echo sounder that can measure diving depths and depths below keel.</i>

Combat System	Data	Kongsberg MSI-90UMk2
---------------	------	----------------------

Sumber: Alex Pape (2022)

b. Kapal selam di Dunia yang menggunakan teknologi *Sub launch missile Sub launch missile* adalah rudal yang diluncurkan atau ditembakkan langsung dari bawah permukaan laut oleh kapal selam tanpa harus muncul ke permukaan. Teknologi ini membuat kapal selam dapat mempertahankan kemampuan siluman dan memiliki daya serang yang strategis. Beberapa negara kawasan di dunia sudah menggunakan teknologi *Sub launch missile* pada kapal selam mereka, sebagai berikut:

- 1) USS Olympia (SSN-717). USS Olympia (SSN-717), kapal selam serang cepat kelas Los Angeles, menembakkan rudal anti-kapal UGM-84 Harpoon pada latihan SINKEX (*Sinking Exercise*) dalam rangkaian latihan *Rim of the Pacific* (RIMPAC) 2018. Penembakan berlangsung pada 12 Juli 2018 di lepas pantai Hawaii dengan target kapal purnatugas USS Racine (LST-1191) yang akhirnya tenggelam.



Gambar 3.3. USS Olympia *loading* UGM-84 Harpoon

Sumber: Daniel Hinton (2018)

Penembakan ini juga menjadi bagian dari upaya menguji kembali kemampuan rudal Harpoon pada kapal selam dan kemungkinan rudal ini akan dimasukkan kembali ke dalam persenjataan reguler kapal selam serang AS. Keberhasilan ini dianggap sebagai pencapaian penting oleh Komandan Angkatan Laut Pasifik yang menyatakan bahwa rudal ini dirancang untuk menghadapi ancaman kapal permukaan selama Perang Dingin dan kini kembali relevan dalam konteks keamanan maritim saat ini. Ini merupakan penembakan rudal Harpoon pertama dari kapal selam AS dalam lebih dari 20 tahun, menandai kembalinya rudal ini ke armada kapal selam serang AS setelah sebelumnya sempat tidak digunakan. USS Olympia memuat dua rudal Harpoon, satu

sebagai cadangan, dan berhasil menembakkan rudal tersebut dengan presisi tepat ke sasaran (Hinton, 2018).

- 2) KD Tunku Abdul Rahman. Kapal selam Malaysia kelas Scorpene, khususnya KD Tunku Abdul Rahman, pernah melakukan penembakan rudal anti-kapal SM39 Exocet pada tahun 2014. Ini menjadikan kapal selam tersebut sebagai kapal selam pertama di Asia Tenggara yang berhasil menembakkan rudal anti-kapal dari bawah permukaan laut secara resmi.



Gambar 3.4. Kapal Selam KD Tunku Abdul Rahman

Sumber: Ayu Nabila (2023)

Penembakan rudal SM39 Exocet dilakukan dengan menggunakan wadah peluncur khusus (*Véhicule Sous Marin/VSM*) yang diluncurkan dari tabung torpedo kapal selam tanpa kapal harus muncul ke permukaan. Setelah mencapai permukaan air, rudal dilepaskan dari wadah dan terbang dengan profil sea-skimming menuju target dengan sistem pemandu inersial dan radar aktif, sehingga serangan menjadi sangat presisi dan sulit dideteksi. Latihan ini menunjukkan kemampuan operasional kapal selam Scorpene Malaysia dalam melaksanakan serangan anti-kapal secara efektif dan menjaga posisi kapal tetap tersembunyi selama operasi. Selain Malaysia, rudal SM39 Exocet juga digunakan oleh kapal selam Scorpene negara lain seperti Prancis, India, dan Indonesia (Perdana, 2024).

- 3) Na Daeyong (SS-069). ROKS Na Dae-yong (SS-069), kapal selam kelas Chang Bogo milik Angkatan Laut Korea Selatan, tercatat melakukan penembakan rudal peluncuran bawah air (*sub launch missile*), khususnya rudal anti-kapal UGM-84 Sub Harpoon, dalam latihan militer internasional RIMPAC 2002. Pada latihan tersebut, Na Dae-yong berhasil menembakkan rudal Harpoon dari bawah permukaan laut dan menghancurkan kapal perang perusak Amerika Serikat yang sudah tidak aktif, menandai keberhasilan penggunaan rudal peluncuran bawah air oleh kapal selam ini. berikut:

- 1) SM-39 Exocet. SM39 adalah varian dari keluarga rudal Exocet dan memiliki jangkauan 50 km. Rudal ini memiliki panjang 4,69 m dan diameter 350 mm.

Rudal buatan Prancis dan diproduksi oleh MBDA itu memiliki berat 655 kg, tetapi beratnya meningkat menjadi 1.345 kg ketika dikombinasikan dengan modul peluncuran kontainer VSM (Vehicule Sous-Marin) yang diluncurkan dari tabung torpedo kapal selam berukuran 533 mm. Meskipun VSM diperlukan untuk peluncuran, rudal ini terpisah dari kontainer pada ketinggian rendah setelah menembus permukaan. Rudal mempertahankan level meluncur di permukaan laut sambil menggunakan sistem navigasi internal dan panduan terminal otonom untuk mengejar target.

Tabel 3.2. Spesifikasi Rudal SM-39 Exocet

Diameter	350 mm, 534 mm (dengan kontainer)
Panjang	4,69 m, 5,8 m (dengan kontainer)
Berat	1350 kg
Jarak Jangkau	50 km
Kecepatan	0,93 mach
Kedalaman saat peluncuran	Max. 120 m
Hulu Ledak	165 kg, GPI RDX High-Energy Explosive (Including Fuze)
Guidance	Simple INS + Active Radar Terminal Guidance

Sumber: Diolah oleh Penulis (2025)

Rudal SM39 Exocet digunakan pada berbagai kapal selam kelas Scorpene, Agosta, Amethyste, Barracuda, dan Le Triomphant, serta kapal selam lain yang dilengkapi sistem peluncuran torpedo standar 533 mm. Rudal ini telah digunakan secara luas oleh beberapa angkatan laut di dunia dan dikenal sebagai senjata anti-kapal yang sangat efektif dan andal sejak tahun 1980-an. Peluncuran dari bawah air memungkinkan kapal selam menyerang sasaran permukaan tanpa harus muncul ke permukaan, menjaga posisi



Gambar 3.5. Kapal Selam Changbogo Class Na Daeyong (SS-069)

Sumber: Craig P. Strawser (1999)

Penembakan ini menjadi tonggak penting karena menunjukkan kemampuan operasional kapal selam Chang Bogo dalam melaksanakan serangan presisi terhadap sasaran permukaan tanpa harus muncul ke permukaan, menjaga posisi kapal tetap tersembunyi dan meningkatkan efektivitas tempur bawah laut. Keberhasilan ini juga menegaskan kemampuan kapal selam Korea Selatan dalam mengoperasikan teknologi *sub launch missile* modern (Galuh Chandra, 2024b).

c. Alternatif pemilihan *Sub launch missile*. Berdasarkan diskusi dengan

para expert diperoleh tiga alternatif pemilihan *Sub launch missile* sebagai kapal selam tetap tersembunyi dan meningkatkan survivabilitas. Rudal ini efektif dalam berbagai kondisi cuaca dan memiliki kemampuan anti-jamming yang tinggi. Selain itu, Profil *sea-skimming* membuat rudal sulit dideteksi dan dicegat oleh sistem pertahanan udara musuh.



Gambar 3.6. Rudal SM-39 Exocet

Sumber: Indrastra.com

UGM-84 Harpoon. UGM-84 Harpoon adalah varian rudal anti-kapal yang dirancang khusus untuk diluncurkan dari kapal selam. Rudal ini merupakan bagian dari keluarga Harpoon yang dikembangkan oleh McDonnell. Douglas (sekarang *Boeing Defense, Space & Security*) sejak tahun 1977 dan masih aktif digunakan hingga kini. UGM-84 menggunakan roket berbahan bakar padat yang terenkapsulasi agar dapat diluncurkan dari bawah air melalui tabung torpedo kapal selam berukuran 533 mm. Salah satu keunggulan utama UGM-84 Harpoon adalah sistem pemanduannya yang canggih. Rudal ini menggunakan kombinasi sistem navigasi inersial (INS) untuk tahap awal penerbangan, dan radar aktif homing pada tahap terminal, sehingga rudal dapat mengunci dan memburu target secara otomatis tanpa bantuan lebih lanjut dari kapal peluncur (*fire and forget*).

Tabel 3.3. Spesifikasi Rudal UGM-84 Harpoon

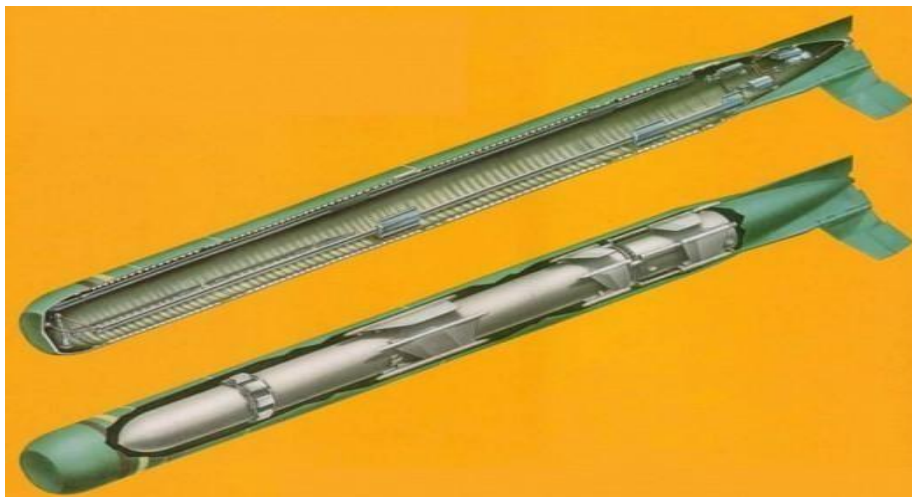
Diameter	340 mm, 534 mm (dengan kontainer)
Panjang	4,64 m, 6,25 m (dengan kontainer)
Berat	1100 kg
Jarak Jangkauan	124 km

Kecepatan	0,85 mach
Kedalaman saat peluncuran	Max. 30 m
Hulu Ledak	230 kg, <i>Semi-Armor Piercing Type</i>
Guidance	<i>Inertial Guidance + Active Radar Seeker</i>

Sumber: Diolah oleh Penulis (2025)

Proses peluncuran UGM-84 dari kapal selam dimulai dengan penempatan rudal dalam kapsul peluncur kedap air. Kapsul ini ditembakkan dari tabung torpedo, lalu naik ke permukaan air. Setelah mencapai permukaan, kapsul terbuka dan rudal keluar, menyalakan mesin turbojetnya, lalu terbang dengan profil *sea-skimming* (terbang sangat rendah di atas permukaan laut) untuk menghindari deteksi radar musuh. Profil penerbangan *sea-skimming* ini sangat efektif untuk mengurangi kemungkinan rudal dicegat oleh sistem pertahanan udara kapal lawan dan dapat diluncurkan dalam segala cuaca. Varian ini memungkinkan kapal selam meluncurkan serangan anti-kapal tanpa harus muncul ke permukaan, menjaga kemampuan siluman dan kelangsungan misi bawah laut.

Rudal UGM-84 Harpoon telah digunakan secara luas oleh Angkatan Laut Amerika Serikat dan banyak negara sekutu, seperti Korea Selatan, Jepang, Australia, Mesir, Turki, Pakistan, dan Malaysia. Di Korea Selatan, rudal ini digunakan pada kapal selam kelas Na Daeyong (*Chang Bogo-class*), memperkuat kemampuan armada bawah laut Korea Selatan dalam menghadapi ancaman kapal permukaan di kawasan regional. Selain itu, rudal ini juga kompatibel dengan berbagai kapal selam diesel-listrik dan kapal selam nuklir yang memiliki tabung torpedo standar



Gambar 3.7. Rudal UGM-84 Harpoon

Sumber: ausairpower.net

- 1) CM-708UNB. CM-708UNB adalah rudal jelajah anti-kapal generasi terbaru buatan Tiongkok yang dikembangkan oleh *China Aerospace Science and Industry Corporation (CASIC)*. Rudal ini dirancang khusus untuk diluncurkan dari kapal selam melalui tabung torpedo standar berdiameter 533 mm, sehingga kapal selam dapat meluncurkan serangan terhadap kapal

permukaan lawan tanpa harus muncul ke permukaan, menjaga keunggulan siluman dan meningkatkan daya serang strategis.

Dari segi teknologi, CM-708UNB menggunakan sistem pemandu inersial (INS) untuk tahap awal penerbangan dan radar aktif homing pada tahap terminal, sehingga rudal dapat mengunci dan memburu target secara otomatis dengan tingkat akurasi tinggi. Setelah diluncurkan dari bawah air, rudal akan keluar dari tabung torpedo dalam kapsul peluncur kedap air, kemudian naik ke permukaan laut. Setelah mencapai permukaan, kapsul terbuka dan rudal menyalakan mesin turbojetnya untuk terbang rendah (sea-skimming) di atas permukaan laut, menghindari deteksi radar musuh dan meningkatkan kemungkinan menembus pertahanan udara lawan.

Tabel 4.4. Spesifikasi Rudal CM-708UNB

Diameter	534 mm
Panjang	5,5 m, 7 m (dengan kontainer)
Berat	1200 kg
Jarak Jangkau	290 km
Kecepatan	0,9 mach
Kedalaman saat peluncuran	Max. 60 m
Hulu Ledak	155 kg, <i>Semi-Armor Piercing Blast Type</i>
Guidance	<i>Combined Navigation + Active Radar Terminal Guidance</i>

Sumber : Diolah oleh Penulis (2025)



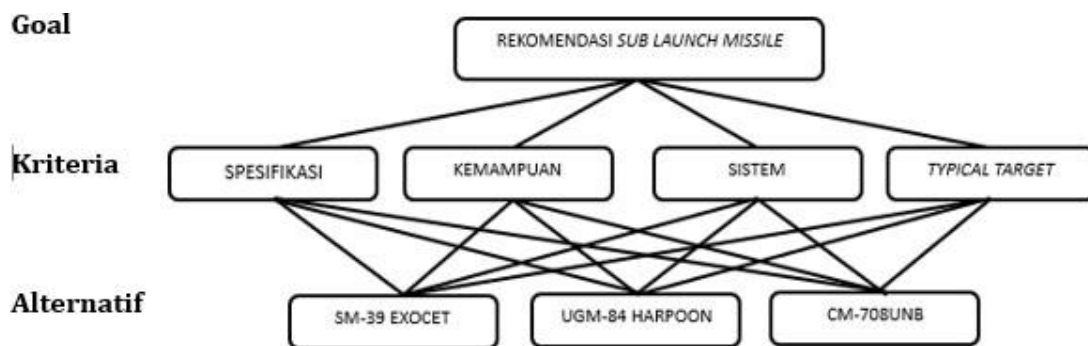
Gambar 3.8. Rudal CM-708UNB

Sumber: chinatimes.com

Rudal ini dikembangkan sebagai bagian dari upaya Tiongkok untuk memperkuat kemampuan serang kapal selam mereka dan menawarkan solusi ekspor bagi negara-negara

yang mengoperasikan kapal selam diesel-listrik modern. Salah satu pengguna utama ekspor adalah Angkatan Laut Thailand, yang akan mengoperasikan rudal ini pada kapal selam S26T-varian ekspor dari kapal selam Type 041 Yuan Class. Rudal CM-708UNB memperkuat kemampuan serangan armada bawah laut Tiongkok dan sekutunya, memberikan opsi serangan jarak jauh yang efektif terhadap kapal permukaan lawan. Rudal ini juga menjadi salah satu alternatif bagi negara-negara yang tidak dapat memperoleh rudal anti-kapal Barat seperti UGM-84 Harpoon atau SM39 Exocet, baik karena embargo maupun pertimbangan biaya.

1.2 Penyusunan Struktur Hierarki AHP. Penyusunan struktur hierarki adalah komponen terpenting didalam model AHP karena struktur ini akan dimanfaatkan oleh narasumber untuk memberikan evaluasi dan pendapat mereka, disamping untuk membantu mereka dalam memahami masalah yang sedang dianalisis oleh peneliti. Didalam model AHP yang digunakan oleh peneliti, terdapat struktur hierarki yang dibagi menjadi tiga tingkatan dengan satu goal (tujuan) utama yang menjadi fokus penelitian. Susunan hierarki yang dibuat oleh penulis adalah sebagai berikut.



Gambar 4.9. Penyusunan Struktur Hierarki

Sumber: Diolah Peneliti (2025)

Di dalam struktur hierarki diatas terdapat hubungan antara berbagai kriteria yang dibagi menjadi tujuan (goal), dan kriteria itu sendiri. Pada level 1 (satu) terdapat 4 (empat) kriteria/indikator yang diperoleh dari wawancara dengan para expert. Indikator-indikator ini menjadi dasar dalam menentukan sub launch missile yang sesuai dengan karakteristik kapal selam Nagapasa Class. Pada level 2 (dua) terdapat pilihan alternatif untuk pemilihan sub launch missile mulai dari SM-39 Exocet, UGM-84 Harpoon, dan CM-708UNB.

Pembobotan berdasarkan perhitungan AHP diperoleh bobot nilai terbaik yang dirata-rata dari penilaian para *expert* pada penelitian ini. Berikut adalah rata-rata nilai dari setiap kriteria dari para *expert*:

Tabel 4.32. Rata-rata perangkingan alternatif pada setiap kriteria

PERANGKINGAN KRITERIA							
BOBOT GAB	Dansatsel	Dan KRI NPS- 403	Dan KRI AGR- 405	Wadan Koopkasel	Dan KRI ARD- 404	RATA- RATA	RANGKING
Spesifikasi	0,55345	0,53676	0,24870	0,56402	0,15664	0,37653	1
Kemampuan	0,26871	0,07598	0,50111	0,23923	0,53194	0,33707	2
Sistem	0,05993	0,26993	0,06780	0,06532	0,05305	0,11403	4
<i>Typical Target</i>	0,11791	0,11733	0,18239	0,13142	0,25837	0,17238	3

Sumber : Diolah Peneliti (2025)

Hasil prioritas tersebut diolah dan dinormalisasikan guna memperoleh alternatif kriteria yang tepat guna dapat dilaksanakan pemilihan *Sub Launch Missile*.

Tabel 4.33. Rata-rata perangkingan alternatif pilihan

PERANGKINGAN KRITERIA							
BOBOT GAB	Dansatsel	Dan KRI NPS- 403	Dan KRI AGR- 405	Wadan Koopkasel	Dan KRI ARD- 404	RATA- RATA	RANGKING
SM-39 Exocet	0,60403	0,23726	0,65032	0,40216	0,42743	0,46424	1
UGM-84 Harpoon	0,09522	0,08727	0,09278	0,09804	0,23244	0,12115	3
CM-708UNB	0,30076	0,67548	0,25690	0,49981	0,34012	0,41461	2

Sumber : Diolah Peneliti (2025).

Dari penilaian diatas menunjukkan prioritas kriteria yang pertama adalah Spesifikasi, spesifikasi merupakan faktor penentu untuk dapat melaksanakan loading rudal pada peluncur torpedo kapal selam. Spesifikasi meliputi diameter, Panjang dan berat dari rudal tersebut saat sudah dimasukkan kedalam modul peluncur dan saat dimasukkan kedalam peluncur torpedo. Dari penilaian kriteria di atas akan menghasilkan analisis mengenai pemilihan Sub Launch Missile.

Berdasarkan diskusi dengan para expert Kapal Selam Koarmada II didapatkan tiga alternatif pemilihan Sub Launch Missile yang sesuai dengan kriteria alternatif yang digunakan oleh peneliti. Selanjutnya, metode AHP digunakan untuk validasi data. Hasilnya

menunjukkan bahwa SM-39 Exocet adalah prioritas alternatif pertama dengan bobot 0,46424, CM-708UNB adalah prioritas alternatif kedua dengan bobot 0,41461, dan UGM-84 Harpoon adalah prioritas alternatif terakhir dengan bobot 0,12115.

Berdasarkan prioritas alternatif tersebut SM-39 Exocet merupakan Sub Launch Missile yang memenuhi kriteria narasumber. Hal itu dikarenakan kecepatannya dan dapat diluncurkan dari kedalaman yang cukup dalam dibanding dari ketiga alternatif yang diajukan oleh peneliti, yakni dengan launch depth max.120 m dan 0,93 mach. Teknologi sea-skimming membuat rudal sulit dideteksi dan dicegat oleh sistem pertahanan udara musuh dan Rudal ini efektif dalam berbagai kondisi cuaca dan memiliki kemampuan anti-jamming yang tinggi. SM-39 Exocet yang memiliki diameter 534 mm dan Panjang 5,8 m yang membuatnya kompatibel untuk diluncurkan dari tabung torpedo kapal selam Nagapasa Class, serta untuk sistem penembakkan yang dapat diintegrasikan dengan CMS MSI-90U Mk2 milik Nagapasa Class. Rudal ini juga telah digunakan dan diuji coba penembakkannya oleh kapal selam negara-negara internasional lain yang membuat kemampuan rudal ini semakin diakui oleh dunia. Dari hasil penelitian penulis menggunakan analisis AHP diperoleh dari tabel perhitungan matriks yang diolah menggunakan perhitungan Microsoft Excel. Hasil perbandingan dari ketiga responden dihasilkan rudal SM-39 Exocet menempati urutan pertama, disusul oleh rudal CM-708UNB mendapat urutan dua dari lima responden, dan urutan terakhir ialah rudal UGM-84 Harpoon. Hasil dalam pemilihan yang terpilih menjadi prioritas adalah rudal SM-39 Exocet berdasar pada karena memiliki karakteristik spesifikasi yang sesuai dengan keperluan TNI Angkatan Laut sehingga sangat baik untuk meningkatkan daya tempur kapal selam KRI Nagapasa Class.

4. Simpulan

Setelah melakukan penelitian, wawancara, analisis, pengolahan data dan interpretasi dapat disimpulkan bahwa dalam pemilihan *Sub Launch Missile* memerlukan berbagai kriteria sebagai pertimbangan agar dapat memberikan suatu solusi atau saran dalam mengembangkan kemampuan tempur kapal selam TNI-AL. Berbagai pertimbangan dan analisa merupakan hasil *brainstorming* dengan para *expert* Satuan Komando Operasi Kapal Selam dan Satuan Kapal Selam Koarmada II yang diharapkan dapat menjadi informasi yang tepat dan digunakan sebagai salah satu faktor menentukan pilihan *Sub Launch Missile*.

Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) digunakan untuk mengolah data untuk meningkatkan nilai validasi data penelitian. AHP terdiri dari empat kriteria pemilihan dan tiga alternatif pemilihan. Dengan tiga alternatif sub launch missile yaitu SM-39 Exocet, CM-708UNB dan UGM-84 Harpoon, serta empat kriteria tersebut yaitu spesifikasi, kemampuan, sistem, dan *typical target*. Hasil pengumpulan dan perhitungan data menggunakan *Microsoft Excel* serta metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah sebagai berikut :

- a. Berdasarkan hasil dari penilaian berbagai alternatif kriteria yang diajukan oleh penulis kepada para ahli, penulis menemukan bahwa kriteria yang paling penting, yaitu spesifikasi, adalah yang paling penting. Selanjutnya, hasil pengolahan kriteria tersebut dikerucutkan ke dalam analisis pemilihan alternatif pilihan *Sub Launch Missile*.
- b. Setelah mengumpulkan informasi dari narasumber dan menyaring hasil kriteria, diperoleh perbandingan alternatif dari alternatif pilihan dan kriteria yang diajukan oleh penulis dengan nilai sebagai berikut:

- 1) SM-39 Exocet dengan bobot kriteria alternatif (0,46424) sebagai alternatif pilihan peringkat pertama.
- 2) CM-708UNB dengan bobot kriteria alternatif (0,41461) sebagai alternatif pilihan peringkat kedua.
- 3) UGM-84 Harpoon dengan bobot kriteria alternatif (0,12115) sebagai alternatif pilihan peringkat ketiga.

Ucapan Terima Kasih (Opsional)

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

Daftar Rujukan

- Alkalah, C. (2016). BAB 2 Teori deterrence. 19(5), 1–23.
- Dyas Bintang Perdana, Rizaldi Dolly Ramasandi, & Maria Evangelina Setiawan. (2021). Posisi Indonesia Terhadap Aliansi Amerika, Inggris dan Australia (AUKUS) Dalam Perspektif Neorealisme. *Defendonesia*, 5(2), 33–45. <https://doi.org/10.54755/defendonesia.v5i2.111>
- Galuh Chandra. (2024a). Diubar Media Asing, Scorpene Evolved yang Ditawarkan ke Indonesia Memiliki Fitur Submarine Launched Cruise Missile. *PT Zona jakarta Media Satya*. <https://www.zonajakarta.com/nasional/67311728393/diubar-media-asing-scorpene-evolved-yang-ditawarkan-ke-indonesia-memiliki-fitur-submarine-launched-cruise-missile>.
- Galuh Chandra. (2024b). Sempat Diremehkan, Kapal Selam Kelas Chang Bogo Sukses Tenggelamkan Kapal Perang Perusak di Kawasan Pasifik. *Zona Jakarta*. <https://www.zonajakarta.com/nasional/67312602862/sempat-diremehkan-kapal-selam-kelas-chang-bogo-sukses-tenggelamkan-kapal-perang-perusak-di-kawasan-pasifik?page=3>
- Hananto, A. (2017). Selamat Datang, Nagapasa! Kapal Selam Tempur setelah 34 Tahun. *Goodnewsfromindonesia*. <https://www.goodnewsfromindonesia.id/2017/08/28/selamat-datang-nagapasa-kapal-selam-tempur-setelah-34-tahun>
- Hinton, D. (2018). USS Olympia (SSN 717) launch a Harpoon during SINKEX. *Dvids*. <https://www.dvidshub.net/video/617080/uss-olympia-ssn-717-launch-harpoon-during-sinkex>
- Kenny, M. (2014). AUKUS. *Britannica*. <https://www.britannica.com/topic/AUKUS>
- Kurniawan, L. (2023). Diplomasi Pertahanan Indonesia Melalui Naval Diplomacy Dan Sea Power Di Laut Cina Selatan Pada Tahun 2020. *Inovasi Pembangunan : Jurnal Kelitbangan*, 11(02), 125–142. <https://doi.org/10.35450/jip.v11i02.375>
- Lukman Yudho Prakoso. (2021). AUKUS Peluang dan Kendala bagi Indonesia. *Jurnal Maritim Indonesia*, 9(3), 215–222. <https://jurnalmaritim.tnial.mil.id/index.php/IMJ/article/view/86%0Ahttps://jurnalmaritim.tnial.mil.id/index.php/IMJ/article/viewFile/86/62>
- Military Saga. (2024). Submarines in Modern Conflicts: Strategies and Impact on Warfare. <https://militarysaga.com/submarines-in-modern-conflicts/#>
- Pathak, P. (2022). Submarine Launch Version. *BrahMos Aerospace*. <https://www.brahmos.com/content.php?id=20>
- Patricia, P. (2022). Questioning China's Peaceful Development: A Mahanian Sea Power Analysis of Blue Water Navy Accumulation. *Global: Jurnal Politik Internasional*, 24(2), 252–276. <https://doi.org/10.7454/global.v24i2.1237>
- Peifer, D. (2021). French Anger over the AUKUS Trilateral Security Partnership Explained. *Journal of Indo-Pacific Affairs*, 1(September), 1–8.
- Perdana, G. (2024). Menhan Malaysia: “Kapal Selam Scorpene KD Tun Razak Dalam Kondisi Prima, Mampu Beroperasi di Kedalaman Maksimum.” *INDO MILITER*. <https://www.indomiliter.com/menhan-malaysia-kapal-selam-scorpene-kd-tun-razak-dalam-kondisi-prima-mampu-beroperasi-di-kedalaman-maksimum/>

- Rajab Ritonga, D. (2018). Representasi Kapal Selam Indonesia dalam Perspektif Pertahanan Regional. *Jurnal Kajian Stratejik Ketahanan Nasional*, 1(2), 87-155. <https://doi.org/10.7454/jkskn.v1i2.10008>
- Saaty, R. W. (1987). The analytic hierarchy process-what it is and how it is used. *Mathematical Modelling*, 9(3-5), 161-176. [https://doi.org/10.1016/0270-0255\(87\)90473-8](https://doi.org/10.1016/0270-0255(87)90473-8)
- Sugiyono, D. (2013). Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D.
- Tanduk, Y., Puspitasari, A., Azzqy, A., & Elistania. (2022). Diplomasi Pertahanan Indonesia terhadap Korea Selatan dalam Proses Transfer of Technology (ToT) Pada Pengembangan Kapal Selam KRI Alugoro 405 Tahun 2015 - 2019. *Balcony*, 6(1).