

**STRATEGI MEWUJUDKAN KEMANDIRIAN INDONESIA
DALAM ROKET PERTAHANAN**

Bernhard H. Sianipar

*Peneliti Muda Bidang Kebijakan Kedirgantaraan
Pusat Analisis Dan Informasi Kedirgantaraan*

ABSTRACT

With due regard to geographical location and current conditions in Indonesia, it is necessary to construct a force for safety and security of the territory of Indonesia which was built by the Indonesian people themselves, at least to meet the minimum requirements of national defense. rocket technology is one of space technology that can be used to support the national defense. This technology has been held by several national institutions both government and private. The rocket technology already owned, but there are still many obstacles to manufacture rockets for defense. To achieve this, need to improve existing weaknesses and minimize the threats by increasing strength and taking advantage of opportunities that exist. To achieve self-sufficiency of Indonesia in missile for defense, the implementation strategy needs to be done with due regard to strategic environment. In addition, cooperation needs to be done all of the relevant institutions with regard to the capacity of each institution.

ABSTRAK

Dengan memperhatikan letak geografis dan kondisi Indonesia saat ini, maka perlu dibangun suatu kekuatan untuk keamanan dan pengamanan wilayah Indonesia yang dibangun oleh Bangsa Indonesia sendiri, minimal untuk memenuhi kebutuhan minimum pertahanan nasional. Teknologi roket merupakan salah satu teknologi antariksa yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung pertahanan nasional. Penguasaan teknologi ini telah dimiliki oleh beberapa institusi nasional baik pemerintah maupun swasta. Penguasaan teknologi roket telah dimiliki, namun masih banyak hambatan-hambatan yang dihadapi untuk mewujudkan roket untuk pertahanan. Untuk mewujudkan ini, perlu memperbaiki kelemahan yang ada dan meminimalisir tantangan/kendala yang dihadapi dengan meningkatkan kekuatan dan memanfaatkan peluang yang ada. Untuk mewujudkan kemandirian Indonesia dalam roket pertahanan, maka perlu dilakukan strategi pelaksanaannya dengan memperhatikan lingkungan lingkungan strategis. Disamping itu, perlu dilakukan kerja sama seluruh institusi terkait dengan memperhatikan kemampuan masing-masing institusi.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan dengan jumlah pulau-pulunya adalah 17.508 pulau, baik yang bernama maupun yang belum bernama. Indonesia memiliki wilayah daratan seluas $\pm 2.012.402 \text{ km}^2$ dan wilayah perairan seluas $\pm 5.877.879 \text{ km}^2$ dengan panjang garis pantai $\pm 81.000 \text{ km}$. Indonesia, terletak di antara benua Asia dan Australia, dan di antara Samudera Pasifik dan Samudera Hindia. Tercatat ada 92 pulau terluar yang ada di wilayah Indonesia. Rata-rata luas pulau Indonesia adalah antara $0,02 \text{ km}^2$ hingga 200 km^2 . Hanya 50% dari 92 pulau-pulau terluar ini yang berpenghuni. Pulau-pulau tersebut terbentang mulai dari wilayah Aceh, Jambi, Kepri, Sulawesi, Maluku, Maluku Utara, Nusa Tenggara Timur, hingga Papua. Terdapat 10 negara yang berdekatan dengan pulau terluar Indonesia, seperti Australia,

Malaysia, Singapura, Brunai, India, Thailand, Vietnam, Filipina, Papua Nugini, dan Timor Leste.

Sebagai Negara kepulauan, Indonesia berbatasan dengan Negara-negara tetangga yang setiap saat ada kemungkinan memiliki potensi konflik, dan dapat terjadi pelanggaran yang memicu konflik terbuka. Letak geografis Indonesia di persilangan jalur lalu-lintas internasional, jalur suplai kebutuhan dasar terutama seperti kapal pengangkut minyak dari beberapa Negara yang melewati perairan Indonesia. Sekitar 70% pelayaran untuk pasokan minyak dari Timur Tengah dan Teluk Persia ke Jepang dan Amerika Serikat melewati perairan Indonesia. Oleh karena itu, ada beberapa Negara berkepentingan untuk mengamankan jalur pasokan minyak ini, seperti di Selat Malaka, Selat Sunda, Selat Lombok, Selat Makasar, Selat Ombai Wetar, dan lain-lain.

Dalam pengamanan wilayahnya, ada beberapa Negara Asean yang telah melipat gandakan kekuatan militernya, khususnya angkatan laut dan angkatan udara. Pada tahun 2006, Thailand telah memperkuat angkatan lautnya dengan kapal perang canggih dan siap beroperasi hingga sejauh 200-300 mil, dan Malaysia juga telah memiliki beberapa fregat dan korvet baru yang siap di kerahkan jika terjadi konflik. Bila ditinjau dari berbagai kepentingan, Indonesia perlu mewaspadaikan perkembangan yang terjadi di sekitarnya terutama di kawasan Asia Pasifik. Disamping itu, wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI) memiliki sumber daya alam (SDA) yang berlimpah, baik di darat, laut, maupun udara.

Dengan melihat kondisi dan letak geografi Indonesia tersebut, ada kemungkinan terjadi tindak kejahatan seperti: pencurian SDA Indonesia, perampokan (di darat, laut dan udara) yang dapat mengakibatkan kerugian baik nyawa manusia maupun harta benda. Disamping itu, paling sedikit ada 12 pulau terluar milik Indonesia sangat rentan diambilalih oleh negara asing di perbatasan. Apabila tidak segera diantisipasi, ada kemungkinan status kepemilikan pulau tersebut akan lepas dari NKRI. Pulau-pulau tersebut, seperti Pulau Rondo, Pulau Sekatung, Pulau Nipa, Pulau Berhala, Pulau Miangas, Pulau Marapit, Pulau Bross, Pulau Fanildo, Pulau Marore, Pulau Batik, dan Pulau Dana. Hal ini telah direkomendasikan oleh tim yang dibentuk oleh Perpres No 78 tahun 2005 (tentang pulau-pulau terluar), agar ke-12 pulau itu perlu mendapat perhatian khusus.

Dengan melihat kondisi-kondisi di atas, Indonesia harus merintis pengembangan sendiri teknologi Hankam, baik untuk mengurangi ketergantungan pada negara lain, juga dengan harapan sebagian hasilnya juga bisa di "*trickle-down*" untuk produk komersial. Disamping itu, untuk membangun kepercayaan diri Bangsa Indonesia khususnya Tentara Nasional Indonesia (TNI), maka perlu membangun suatu kekuatan untuk keamanan dan pengamanan wilayah NKRI yang dibangun oleh Bangsa Indonesia sendiri. Dengan kata lain, perlunya dibangun kemandirian bangsa Indonesia minimal untuk memenuhi kebutuhan minimum pertahanan nasional. Hal ini telah tertuang pada UU No. 17 tahun 2007 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) Tahun 2005-2025.

Teknologi roket merupakan salah satu teknologi antariksa yang telah dikuasai oleh anak-anak bangsa. Penguasaan teknologi ini tersebar di beberapa institusi nasional

baik pemerintah maupun swasta. Namun disisi lain, pengembangan peroketan di Indonesia dinilai masih berjalan sangat lamban jika dibandingkan dengan Negara lain yang awalnya hampir sama dalam memulai pengembangan peroketan. Hal ini merupakan tantangan bagi bangsa Indonesia untuk meningkatkan kemampuan peroketannya, khususnya roket untuk pertahanan. Untuk ini, dengan melihat kondisi saat ini dari institusi-institusi nasional baik pemerintah maupun swasta yang terkait dengan peroketan, dan mempertimbangkan lingkungan strategis yang berpengaruh, maka kajian ini diberi judul “Strategi Mewujudkan Kemandirian Indonesia Dalam Roket Pertahanan”.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari kajian ini adalah mengidentifikasi kemampuan yang dimiliki beberapa institusi nasional baik pemerintah maupun swasta yang dapat membuat sebagian atau seluruh komponen roket, dan institusi penunjang yang dapat mendukung pelaksanaan khususnya roket untuk pertahanan nasional, serta permasalahannya. Disamping itu, mengungkapkan lingkungan strategis yang berpengaruh lainnya, dengan tujuan memberi gambaran strategi yang dapat dilakukan untuk mewujudkan kemandirian Indonesia dalam roket pertahanan, dan bidang-bidang yang perlu dilakukan kerja sama dalam mewujudkannya.

1.3 Rumusan Masalah

Dengan melihat kekuatan dan kelemahan dari institusi nasional terkait dengan peroketan, serta memperhatikan faktor-faktor strategis dari lingkungan eksternal yang berpengaruh dalam membangun roket pertahanan, maka strategi apa yang dilakukan Indonesia menuju kemandirian roket pertahanan dan bagaimana kerja sama yang dilakukan institusi-institusi menuju kemandirian tersebut.

1.4 Metodologi

Data atau informasi yang digunakan pada penelitian ini berupa data sekunder yang dihimpun dari berbagai sumber literatur seperti data kepustakaan dan internet. Data yang dihimpun, diolah dengan metoda analisis deskriptif guna mengungkap berbagai hal yang berperan dalam menemukan ataupun mengidentifikasi masalah. Selanjutnya, dengan menerapkan metoda SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*) dapat ditentukan strategi yang akan dilakukan dalam pengoptimalan kemampuan komponen bangsa untuk mewujudkan kemandirian Indonesia dalam penguasaan teknologi roket untuk pertahanan. Lalu disusun matriks kerja sama yang mungkin dapat dilakukan oleh masing-masing institusi.

Untuk mengembangkan strategi dengan mempertimbangkan profil SWOT, dapat dibangun suatu matriks dari faktor-faktor strategis. Matriks SWOT (juga dikenal sebagai Matriks TOWS) dapat ditunjukkan seperti pada Tabel 1-1.

Tabel 1-1. MATRIKS SWOT

	Kekuatan (S)	Kelemahan (W)
Peluang (O)	Strategi S-O	Strategi W-O
Tantangan/Hambatan (T)	Strategi S-T	Strategi W-T

Keterangan Tabel 1-1:

- Strategi S-O: Memanfaatkan peluang yang ada dengan menyesuaikan kekuatan institusi.
- Strategi W-O: Memperbaiki kelemahan untuk mengejar peluang yang ada.
- Strategi S-T: Mengidentifikasi cara-cara yang dapat dilakukan institusi dengan memanfaatkan kekuatan yang ada untuk mengurangi dampak ancaman atau hambatan eksternal.
- Strategi W-T: Menetapkan suatu rencana pertahanan untuk mencegah ancaman atau hambatan eksternal akibat kelemahan institusi.

2. KONDISI INSTITUSI NASIONAL SAAT INI

Dalam menjaga keutuhan NKRI diperlukan pertahanan yang kuat. Untuk ini, TNI selaku pelaksana tugas untuk keamanan dan pengamanan perlu didukung oleh persenjataan yang kuat, paling tidak untuk kebutuhan *minimum essential force*. Dalam memenuhi kebutuhan *minimum essential force*, teknologi peroketan merupakan salah satu yang dapat memenuhi kebutuhan ini. Ada beberapa institusi nasional baik institusi pemerintah maupun swasta, yang sebenarnya telah dapat melaksanakan pengembangan peroketan untuk pertahanan. Pada kajian ini, penulis hanya mengungkapkan beberapa institusi nasional yang diperkirakan dapat mendukung pelaksanaan pembangunan peroketan nasional untuk pertahanan. Institusi-institusi yang dapat mendukung tersebut, antara lain:

2.1 Instansi Pemerintah

Instansi pemerintah yang mungkin dapat mendukung mewujudkan roket pertahanan, antara lain:

a. LAPAN

LAPAN sebagai *focal point* di bidang kedirgantaraan di Indonesia, mempunyai tugas: Melaksanakan tugas pemerintahan di bidang penelitian dan pengembangan kedirgantaraan dan pemanfaatannya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Salah satu program yang dilakukan LAPAN adalah melakukan penelitian, pengembangan dan rekayasa iptek dirgantara, seperti rancang bangun teknologi sistem

wahana peluncur satelit mikro. Fokus pengembangan roket di LAPAN saat ini dibagi dalam dua program besar, yaitu: (i) Program pengembangan Roket Pengorbit Satelit; (ii) Program pengembangan roket kendali.

Pengembangan roket kendali di LAPAN sudah dimulai sejak tahun 2002. Program ini dimulai dengan rancang bangun roket kendali berdiameter 100 mm (RKX 100). Prototype awal roket ini menggunakan sistem kendali canard (permukaan aerodinamik dibagian depan), dan pada tahun 2007 dimulai pengembangan RKX-100 dengan sistem kendali tail. Dengan meningkatnya kemampuan SDM peroketan dan fasilitas yang dimiliki, program roket kendali yang lebih besar dibangun pada akhir tahun 2006, yaitu program RKX 530. Roket ini dirancang untuk bisa terbang sampai jarak jangkau 1000 Km, dengan muatan 300 kg, dan menggunakan *sustainer turbojet*.

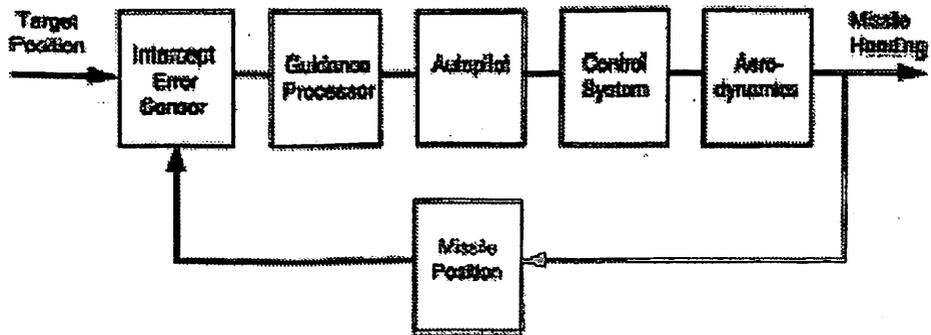
Program RKX telah memberikan hasil, seperti pengembangan sensor *Inertial Measurement Unit* (IMU), sistem autopilot, model terowongan angin, sistem aktuasi yang menggunakan *high torque servo motor*, sistem separasi sederhana, sistem telemetri sampai jarak jangkau 60 km, struktur tahan panas (*blast tube*), alat penguji subsistem kendali (HWIL), dan sistem sensor pencari sasaran (*infra-red/optical*) tahap awal. Namun hasil pengembangan IMU belum maksimal, diantaranya masih mempunyai bias error yang terlalu besar untuk bisa melakukan *close-loop* dengan sistem kendali sikap. Pengembangan lebih lanjut untuk mendukung program roket kendali, antara lain:

- Pengembangan motor *sustainer*
- Pengembangan IMU dengan bias *error* yang kecil dan selanjutnya dikembangkan menjadi sebuah INS (*Inertial Navigation System*)
- Analisa dan simulasi aerodinamik yang lebih akurat
- Pengembangan radio-altimeter
- Pengembangan sistem separasi berbasis pyroteknik
- Sistem *telemetry* dan *tracking* untuk melakukan uji terbang dengan moda jelajah, berikut lapangan uji terbang dengan *range safety* yang lebih besar
- Pengembangan *seeker* dengan resolusi yang lebih tinggi dan spektrum yang lebih mendekati IR
- Pengembangan metoda dan fasilitas uji darat untuk komponen, subsistem dan sistem

Bidang Kendali Roket Pustekwagan LAPAN sebagai penanggung jawab pengembangan roket kendali terus melakukan penelitian dan pengujian sub-sistem wahana roket. Beberapa target yang telah dicapai LAPAN. Antara lain:

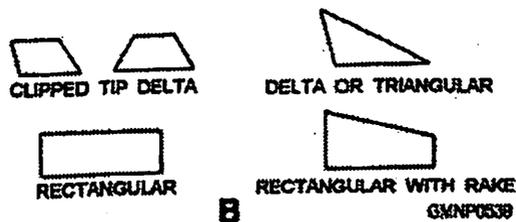
- Mengarahkan roket pada satu areal yang dikategorikan aman
- Menguji subsistem kendali aktuator
- Mendapatkan karakteristik aerodinamika secara uji terbang
- Menguji darat unjuk kerja semua subsistem

Sistem kendali seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2-1, bertugas mengkombinasikan serangkaian kegiatan dengan tujuan utamanya adalah 'menyetir' terbang roket agar mengarah kepada satu sasaran tertentu. Rangkaian tugas ini terdiri atas guidance, navigation dan control.

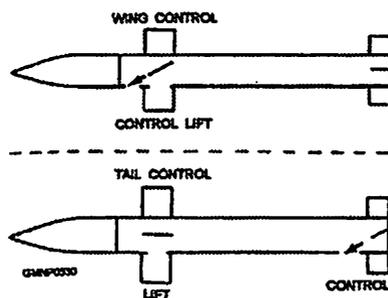


Gambar 2-1 : PROSES KENDALI ROKET

Contoh elemen desain konfigurasi yang dipertimbangkan dalam pemilihan bidang kendali roket, ditunjukkan pada Gambar 2-2.



Gambar 2-2 : BEBERAPA BIDANG KENDALI ROKET



Gambar 2-3 : DUA JENIS BIDANG KENDALI ROKET

Dua tipe bidang kendali yang digunakan RKK-100 adalah canard control dan tail control seperti pada Gambar 2-3. RKK-100 yang menggunakan kendali canard diberi kode Cxx, sedangkan RKK-100 yang menggunakan kendali tail control diberi kode Txx. Roket kendali LAPAN selama ini menggunakan roket berdiameter 100 mm dan 150 mm, namun karena pertimbangan teknis dipilihlah roket 100 mm sebagai platform uji coba sistem kendali, dan data hasil uji coba ditunjukkan pada Tabel 2-1.

Tabel 2-1 : DATA UJI COBA SISTEM KENDALI

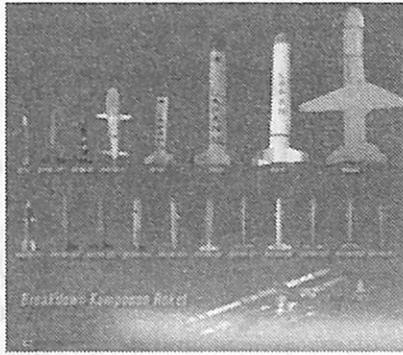
	Range (km)	V (Mach)	Height Apogee (km)	W total (kg)	W payload (kg)	W motor (kg)	Booster	Sustainer	Sistem Kendali
rkk100	6	1.5	1	25	2	17	Solid		Canard/tail - inertial+gps
rkk150	7	1.7	1.5	35	2.5		Solid		canard+fin-inertial+gps
rkk300	p40						solid		canard+fin-inertial+gps
rkk530	p1000			1000	200	70+30	solid	turbojet	gps+inertial+tercom+ds mac
rkk200	p100								

Sumber : Soewarto, 2008

Pengujian konfigurasi sub-sistem yang dilakukan LAPAN, antara lain meliputi :

- a. Bidang kendali aerodinamika
- b. Jenis-jenis komponen *electronical payload*, seperti GPS, *main microcontroller*, IMU, akselerometer
- c. Pola mekanisme *actuator*
- d. Prestasi telemetri radio
- e. Dinamika terbang

Contoh-contoh roket yang dibuat LAPAN seperti pada Gambar 2-4, antara lain: Roket RKK-150, RKK-150-TA, RKK-300-TA, RKK-300-TA/X, RKK-10C, RKK-10T, RWX-100, ROKET RX-100.



Gambar 2-4 : JENIS-JENIS ROKET LAPAN

Disamping roket-roket yang telah berhasil diuji terbang tersebut di atas, LAPAN juga telah berhasil melakukan uji terbang Roket RX-320, dan Roket RX-420 dengan spesifikasi masing-masing sebagai berikut :

Tabel 2-2 : SPESIFIKASI ROKET RX-320 DAN ROKET RX-420

No.	Spesifikasi Roket	RX-320	RX-420
1.	Berat Total (kg)	600	1000
2.	Panjang Total (mm)	4755	6099
3.	Berat Propelan (kg)	254	535
4.	Berat Muatan (kg)	100	100
5.	Mass Ratio	0.423	0.535
6.	Daya Dorong (Kgf.s)	52000	118958
7.	Jangkauan (km)	42	80
8.	Maks. Kecepatan (MACH)	3	4.5

Sumber : Soewarto, 2008

b. TNI, HANKAM

Dislitbang TNI AL telah dapat membuat Transponder Sasaran Torpedo Latih, dan Dislitbang Hankam telah dapat membuat propelan. Dislitbang lain yang dapat dilibatkan adalah Dislitbang TNI-AD, dan Dislitbang TNI-AU. Pemerintah Indonesia dan pemerintah China yang masing-masing diwakili oleh Menhan RI Juwono Sudarsono dan Menhan China Cao Gangchuan, (Beijing, 7 November 2007), telah menandatangani kerjasama bidang pertahanan. Hal ini merupakan realisasi dari Kemitraan Strategis yang telah ditandatangani oleh Presiden Susilo Bambang Yudhoyono dan Presiden Hu Jintao, di Jakarta, April 2005.

2.2 Industri Swasta

Industri swasta yang mungkin dapat mendukung mewujudkan roket pertahanan, antara lain:

a. PT. PINDAD

PT. Pindad telah memproduksi senjata laras panjang SS2 (Senapan Serbu) dan merupakan produk unggulan, karena produk ini mulai dari desain, manufaktur, pengujian sampai pengembangan benar-benar merupakan karya PT. Pindad sendiri, dan akan diproduksi secara massal. Senjata ini didesain sejak tahun 2002, dan sampai saat ini masih terus dikembangkan. Selama ini, produk senjata dari Pindad cenderung mengandalkan dari produk komposisi ataupun kombinasi dari produk senjata dari luar. Disamping itu, PT. Pindad juga memproduksi senapan semiotomatis sipil M-59 (7,62 mm x 51), dan mendapat respons besar dari kalangan pasar khususnya AS dan Australia. Produksi M-59 akan diproduksi cukup besar, sesuai pesanan peminat dari Australia dan AS.

PT Pindad telah dapat membuat bom latih (BLA)-50, bom Latih Sukhoi untuk melengkapi empat pesawat Sukhoi SU-27 SK dan SU-30MK, serta bom latih dan bom tajam untuk jenis pesawat tempur lainnya yang digunakan oleh TNI AU. PT Pindad juga telah dapat membuat senjata, seperti pistol P2-V3, senapan serbu (SS) seri 1 dan 2, dan bom latih BDU-33 untuk beberapa jenis pesawat. Senjata Antimaterial seperti Senapan Penembak Runduk-2 (SPR-2) yang menjadi salah satu keperluan utama pada pertempuran era modern, terutama untuk menghancurkan pasukan musuh yang berlindung di balik material. SPR-2 pada jarak tembak efektif mampu menembus lapisan baja dengan ketebalan sampai 2 cm pada jarak 500 meter, dan pengoperasiannya dengan sistem *bolt action*.

Pembuatan peluru kendali anti pesawat terbang sedang dilakukan di Indonesia untuk memenuhi kebutuhan pertahanan udara akibat embargo suku cadang dari AS dan Inggris. Desain dan produksi peluru kendali tersebut, dilakukan oleh PT Pindad Bandung bekerja sama dengan LAPAN, dan PT LEN Industri. Kegiatan kerja sama ini dimaksudkan untuk mengganti peran peluru kendali darat ke udara, Rapiet buatan Inggris. Produk peluru kendali yang masih termasuk produk "generasi baru" sulit memperoleh suku cadang sehingga kurang dapat diandalkan. Departemen Pertahanan, PT Pindad, Lapan, dan institusi lainnya telah melakukan pembahasan atas rancangan litbang tentang kebutuhan sistem persenjataan yang dibutuhkan. PT Pindad telah dapat membuat propellant (sumber tenaga pendorong roket dan peluru kendali), baik propellant padat maupun propellant cair pada unit pabrik lainnya di Malang. PT Pindad juga telah dapat membuat Warhead roket senjata. Kebutuhan anggaran Litbang sebagian besar menggunakan anggaran PT Pindad, sedang kebutuhan yang lain melakukan kerja sama dengan Balitbang Dephan dan Dislitbang Angkatan.

Indonesia pernah mengalami pengalaman pahit saat diembarkannya kebutuhan alutsista (kebutuhan militer). Ancaman serius itu semakin dirasakan karena sebagian besar peralatan militer yang dimiliki berasal dari luar negeri. PT Pindad (Persero) sebagai industri militer juga terkena dampaknya, terutama dalam pengadaan bahan-

- Dua rudal permukaan-ke-permukaan C 802 buatan Tiongkok dengan jangkauan maksimal sekitar 130 Km
- Satu Meriam Bofors SAK 57/70 berkaliber 57mm dengan kecepatan tembakan 200 rpm, jangkauan 17 Km untuk target permukaan dan udara dengan pemandu tembakan Signal LIROD Mk. 2.
- Satu Meriam Bofors SAK 40/70 berkaliber 40mm dengan kecepatan tembakan 300 rpm, jangkauan 12 Km untuk target permukaan dan udara.
- Dua kanon Penangkis Serangan Udara Rheinmetall kaliber 20mm dengan kecepatan tembakan 1000 rpm, jangkauan 2 KM untuk target udara.
- KRI Todak dilengkapi perangkat perang elektronik DR-3000 intercept dan peluncur Dagie decoy RL untuk pengecoh rudal musuh.

2) KRI Hiu (804); merupakan kapal kedua dari kapal perang jenis kapal cepat kelas Todak milik TNI AL. KRI Hiu merupakan kapal kedua dalam seri FPB57 Nav V yang di rancang dan dibangun sepenuhnya oleh PT. PAL, Surabaya untuk TNI Angkatan Laut. KRI Hiu dipersenjatai dengan berbagai jenis persenjataan, antara lain :

- Dua rudal permukaan-ke-permukaan C 802 buatan Tiongkok, daya jangkau maksimum 130 Km
- Satu Meriam Bofors SAK 57/70 berkaliber 57mm dengan kecepatan tembakan 200 rpm, jangkauan 17 Km untuk target permukaan dan udara dengan pemandu tembakan Signal LIROD Mk. 2
- Satu Meriam Bofors SAK 40/70 berkaliber 40mm dengan kecepatan tembakan 300 rpm, jangkauan 12 Km untuk target permukaan dan udara.
- Dua kanon Penangkis Serangan Udara Rheinmetall kaliber 20mm dengan kecepatan tembakan 1000 rpm, jangkauan 2 KM untuk target udara.
- KRI Hiu dilengkapi perangkat perang elektronik DR-3000 intercept dan peluncur Dagie decoy RL untuk pengecoh rudal musuh.

3) Korvet Kelas SIGMA

Untuk pertama sekali, PT. PAL bersama beberapa industri strategis seperti PT. Pindad, PT. LEN, PT. INTI, PT. D.I membangun dua korvet pesanan TNI AL dengan total biaya US\$530 juta. Pembangunan dimulai tahun 2007, dengan bentuk seperti pada Gambar 2-2. Hingga tahun 2024, TNI AL akan memiliki 22 korvet (Antara, 2007). PT PAL telah siap untuk memproduksi korvet dengan panjang 104 meter, lebar 13,90 meter, kecepatan maksimum 29.5 knot, dengan kemampuan jelajah 4,500 mile.



Gambar 2-2 : KORVET KELAS SIGMA

Korvet ini dipersenjatai :

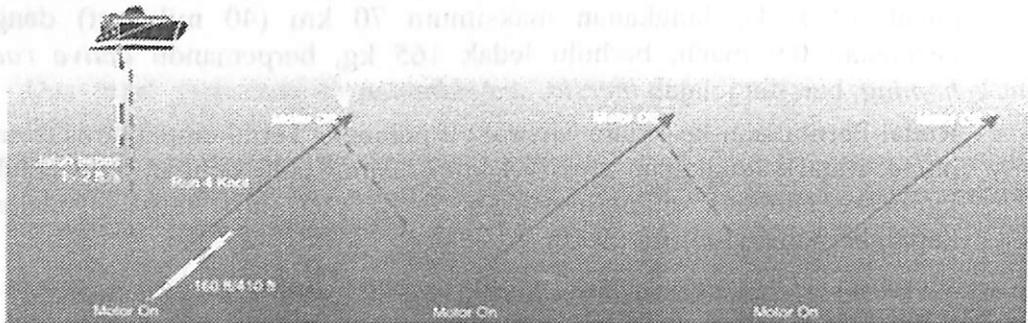
- Rudal Permukaan-ke-Permukaan Aerospace MM-40 Blok 2 Exocet : 8 pucuk (2 x 4). Jangkauan maksimum 70 km (40 mil laut) dengan kecepatan 0,9 mach, berhulu ledak 165 kg, berpemandu *active radar homing*, bersifat jelajah *inersia, sea-skimmer*.
- Rudal Permukaan-ke-Udara Mistral : 2 peluncur Tetral empat laras (total 8 pucuk rudal). Jangkauan efektif 4 km (2,2 mil laut) dengan hulu ledak 3 kg, berkemampuan anti pesawat udara, helikopter, rudal balistik, rudal anti kapal, berpemandu infra merah.
- Meriam OTO-Melara 3 inci (76 mm)/62 Super Rapid : 1 pucuk, kecepatan tembakan 120 rpm, berat amunisi 6 kg, dengan jangkauan maksimum 16 km (8,7 mil laut) untuk target di permukaan, dan 12 km (6,6 mil laut) untuk target di udara, berkemampuan anti kapal, anti pesawat udara, helikopter, rudal balistik, rudal anti kapal. Tembakan dipandu secara otomatis oleh pemandu tembakan Signal LIROD Mk.2.
- Kanon Penangkis Serangan Udara (PSU) GIAT 15A / 15B 20 mm : 2 pucuk, kecepatan tembakan 740-800 rpm, dengan jangkauan maksimum 10 km / jangkauan efektif 2 km, dengan berat amunisi 0,1 kg, anti pesawat udara, helikopter.
- Torpedo Honeywell Mk 46 : 12 pucuk, berpeluncur tabung Mk 32 (324 mm), jangkauan tembak 11 km (5,9 mil laut) dengan kecepatan 40 knots dan hulu ledak 44 kg, berkemampuan anti kapal selam.
- Aviasi : 1 helikopter (tipenya masih belum diketahui)

e. PT LEN Industri

PT LEN Industri merupakan industri pengembangan dan aplikasi peralatan elektronika untuk pertahanan di Indonesia saat ini. LEN telah berhasil mengembangkan peralatan *tactical communication* yang mempunyai matriks *hopping* yang dirancang khusus untuk mengurangi resiko penyadapan oleh pihak lain. Selain itu, peralatan

surveillance yang canggih dan *combat management system* yang dikembangkan LEN mampu memberikan solusi terhadap kebutuhan pertahanan di Indonesia, dengan biaya yang dapat menghemat devisa, serta dukungan tenaga ahli dalam negeri untuk pemeliharaan selama masa pengoperasian. Peralatan yang terkait dengan *Defense Electronics*, antara lain:

- 1) *Manpack HF Transceiver* merupakan peralatan komunikasi radio portable untuk tentara agar dapat berkomunikasi satu dengan lainnya di medan tempur.
- 2) *Combat Management System (CMS)* digunakan oleh kapal Angkatan Laut untuk mengetahui posisi sasaran dengan tepat. CMS didukung oleh peralatan navigasi dan peralatan perang lainnya.
- 3) Transponder TPO TLM - 01 adalah suatu target bergerak bawah air yang digunakan dalam suatu latihan peperangan anti kapal selam.



Gambar 2-6 : TRANSPONDER TPO TLM – 01

Kemampuan Transponder TPO TLM - 01 :

- Bergerak sendiri di dalam air
- Merespons pancaran gelombang akustik yang berasal dari *Sonar System* Kapal anti Kapal Selam
- Dapat digunakan ber ulang-ulang, karena memiliki *Recovery System*
- *Endurance Time* sekitar 3 jam
- Memiliki *annunciator* sinar lampu agar mudah dilacak

Perusahaan PT LEN Industri telah dapat merancang dan memproduksi sistem elektronika bagi peluru kendali. Perusahaan PT LEN Industri telah melakukan kerja sama dengan PT Pindad dalam pembuatan peluru kendali nasional. Dalam hal ini, PT LEN Industri bertugas merancang dan memproduksi sistem elektronika bagi peluru kendali tersebut. PT LEN Industri juga mengerjakan sistem elektronik untuk peluru kendali yang dipesan TNI AL. Disamping itu, telah dapat dibuat Radio Jammer Transmitter, Radar Pesawat Udara dan *Doppler Very High Frequency Omni Range (DVOR)/ Distance Measuring Equipment (DME), Restina Surveillance & Reconnaissance*. Keterbatasan Litbang pada PT LEN adalah keterbatasan peralatan

laboratorium; kemampuan Litbangnya baru muncul apabila disodori kasus-kasus atau permasalahan pemeliharaan yang muncul pada Alutsista TNI. Juga keterbatasan anggaran untuk melaksanakan Litbang secara mandiri.

f. PT Krakatau Stell

Litbang yang dimiliki PT. Krakatau Steel adalah Litbang proses produksi, laboratorium dan simulasi. Kegiatan Litbangnya masih dititik beratkan agar hasil-hasil produksinya diterima untuk keperluan umum seperti konstruksi dan prasarana yang lain. Produk plat baja tertentu sudah diakui oleh BKI (Biro Klasifikasi Indonesia) untuk keperluan pembangunan dan pemeliharaan kapal, namun untuk kepentingan pembuatan komponen-komponen senjata, masih perlu Litbang lebih lanjut. Bahan baku masih didatangkan dari luar dan biaya produksinya juga cukup tinggi karena tanur peleburan baja panasnya menggunakan energi batubara yang harus didatangkan dari daerah Indonesia yang lain. Keterbatasan sumber daya manusia, peralatan laboratorium dan juga anggaran. PT Krakatau Stell telah mampu membuat tabung/selongsong roket

g. PT Inti

Perusahaan ini bergerak di bidang telekomunikasi dan informatika untuk telekomunikasi publik, telekomunikasi perorangan dan produk-produk telekomunikasi dan informatika yang bersifat khusus. Keterbatasan SDM yang berkompentensi di bidang peralatan komunikasi, peralatan laboratorium, dan keterbatasan anggaran litbang, serta banyaknya perusahaan asing yang memproduksi peralatan komunikasi sejenis dengan produk PT. Inti, membuat berat bagi perusahaan ini bersaing di pasaran bebas.

h. PT. Bharata

PT. Bharata merupakan perusahaan yang antara lain memproduksi permesinan dan alat berat. Perusahaan industri ini merupakan industri pendukung bagi industri yang memproduksi suatu sarana pertahanan/ alutsista. Disamping perusahaan ini, perusahaan lain yang dapat mendukung, seperti PT Texmaco, PT Maspion dan PT Tadakra.

i. PT. Pupuk Kaltim

PT. Pupuk Kaltim dapat memproduksi amoniak, merupakan bahan baku untuk Amonium Nitrat yang merupakan unsur pembuat bahan peledak.

2.3 Perguruan Tinggi

Peran perguruan tinggi dalam mendukung industri manufaktur, seperti dapat menghasilkan "prototipe laboratorium" dan menghasilkan (calon) tenaga ahli/SDM. Perguruan tinggi yang dapat dilibatkan pada pengembangan roket untuk pertahanan, seperti UGM, ITB. Kondisi saat ini, masih sedikit mahasiswa baik program S-1 maupun S-2 yang mengerjakan tugas akhir skripsi/tesis nya mengerjakan suatu prototip/produk teknologi untuk di produksi/di kirim ke "production line" agar menjadi produk yang bisa dimanfaatkan oleh masyarakat/pasar. Walau sebenarnya sejak tahun 1990-an pemerintah telah meluncurkan program & dana untuk riset & kerjasama, termasuk apa

yang disebut sebagai RUK (Riset Unggulan Kemitraan) yang mengharuskan adanya peran dunia usaha di dalamnya.

3. LINGKUNGAN STRATEGIS

Pada kajian ini, penulis membagi lingkungan strategis yang berpengaruh pada pengembangan peroketan nasional untuk pertahanan menjadi dua bagian, yaitu lingkungan internal dan lingkungan eksternal. Lingkungan internal merupakan faktor-faktor yang berpengaruh pada institusi-institusi nasional yang kemungkinan terlibat dalam pengembangan roket untuk pertahanan, baik berupa kekuatan yang dapat mendukung penyelenggaraan program, maupun kelemahan yang dapat memperlambat atau menggagalkan penyelenggaraan program. Sedangkan lingkungan eksternal merupakan faktor-faktor yang berpengaruh dari luar institusi-institusi tersebut (ditingkat nasional, regional dan internasional), baik berupa peluang yang dapat mempercepat pelaksanaan perencanaan program, maupun tantangan/kendala yang berusaha menghambat pelaksanaan perencanaan program. Faktor-faktor strategis yang berpengaruh pada pengembangan peroketan nasional untuk pertahanan, adalah sebagai berikut:

3.1 Lingkungan Internal

Lingkungan internal dapat dibagi atas kekuatan dan kelemahan, dan dapat digambarkan sebagai berikut:

a. Kekuatan (*Strengths* - S)

Faktor-faktor yang mendukung penyelenggaraan program, serta diakui eksistensinya oleh semua pihak, antara lain:

- 1) Eksistensi beberapa instansi pemerintah, swasta nasional, dan perguruan tinggi yang tugas dan fungsi atau kegiatannya terkait dengan teknologi roket dan pengembangannya untuk pertahanan.
- 2) Kemampuan pengembangan dan pabrikan komponen-komponen roket yang tersebar pada berbagai instansi pemerintah, swasta nasional, dan perguruan tinggi. Walaupun kemampuan masing-masing institusi masih terbatas atau sebagian dari komponen-komponennya, namun apabila dapat diupayakan secara terpadu akan menjadi suatu kemampuan dalam pengembangan roket pertahanan.
- 3) Adanya industri pengembangan dan aplikasi peralatan elektronika untuk kebutuhan pertahanan.
- 4) Tersedianya bahan baku di dalam negeri untuk pembuat bahan bakar/ propelan yang akan digunakan untuk roket pertahanan.
- 5) Tersedianya SDM di beberapa institusi yang mampu mengembangkan roket ilmiah menjadi roket pertahanan.
- 6) Kemampuan pabrikan sarana pendukung lainnya, seperti kapal perang dan pesawat militer yang telah dapat dibuat oleh industri dalam negeri.

- 7) Kemampuan yang memadai dari beberapa perguruan tinggi dalam penguasaan teknologi roket, hal ini telah ditunjukkan dari perlombaan roket antar kampus. Serta dimasyarakatkannya teknologi roket ke sekolah-sekolah dan perguruan tinggi, dengan cara demonstrasi dan perlombaan yang dilakukan oleh LAPAN bersama Departemen Pendidikan. Hal ini ditujukan untuk meningkatkan minat masyarakat Indonesia terhadap teknologi roket.
- 8) Telah dilakukannya kerja sama dari beberapa institusi terkait dengan teknologi roket, namun kerja samanya tidak secara kontinu.

b. Kelemahan (*Weaknesses* - W)

Faktor-faktor yang dapat melemahkan penyelenggaraan program, antara lain:

- 1) Kesadaran (*political will*) dari pemerintah relatif rendah jika ditinjau dari pentingnya keamanan dan pengamanan NKRI, hal ini terlihat dari anggaran pembangunan pertahanan pada Departemen Pertahanan terbatas dan bukan program prioritas utama. Disamping itu, jika ditinjau dari pentingnya peran dan potensi kedirgantaraan dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat.
- 2) Masih terbatasnya kemampuan nasional dilihat dari jumlah SDM yang menguasai peroketan, dan fasilitas pendukung seperti laboratorium dalam pengembangan teknologi roket untuk pertahanan.
- 3) Masih lemahnya koordinasi dan keterpaduan antar instansi pemerintah, antara institusi pemerintah pelaku litbang dengan industri/swasta di bidang kedirgantaraan. Seandainya ada kerja sama antar institusi, namun secara umum pelaksanaannya masih jauh dari harapan.
- 4) Kurang minatnya pihak industri/ swasta dalam litbang teknologi dirgantara, karena membutuhkan modal besar dan pasarnya terbatas.
- 5) Sistem pendidikan di perguruan tinggi secara umum masih belum memasukkan mata kuliah tentang peroketan sebagai mata kuliah utama. Disamping itu, masih kurang digalakkan pada mahasiswa khususnya mahasiswa yang melaksanakan tugas akhir/skripsi untuk mengerjakan suatu "prototip alat/produk teknologi" pada fakultas teknik dan fakultas lainnya di seluruh Indonesia, dan yang hasilnya dikirim ke "*production line*" agar menjadi produk yang bisa dimanfaatkan oleh masyarakat/pasar.
- 6) Masih terbatasnya fasilitas dan dana untuk mendukung kerja sama dengan pihak/negara lain dalam pengembangan teknologi antariksa.
- 7) Konsepsi Kedirgantaraan Nasional dan sejumlah peraturan perundang-undangan nasional tentang isu-isu kedirgantaraan sudah ada, namun belum ada kebijakan nasional berupa undang-undang (bersifat menyeluruh) tentang keantariksaan yang mengatur kewajiban pemerintah dan swasta serta sekaligus yang memuat ketentuan-ketentuan untuk terciptanya kondisi yang kondusif bagi pihak industri/swasta dalam bisnis/komersialisasi antariksa.
- 8) Industri yang memproduksi Ranahan/Alutsista berada di bawah Menteri Perindustrian, sedang Departemen Pertahanan hanya memfasilitasi pengguna (dalam hal ini TNI/Angkatan).

- 9) Belum terwujudnya kegiatan Litbang Nasional yang terpadu dan nyata di bawah kendali Pemerintah untuk mendukung kebutuhan Ranahan/Alutsista bagi keperluan TNI/Angkatan.

3.2 Lingkungan Eksternal

Lingkungan eksternal dapat dibagi atas peluang dan tantangan/kendala, dan dapat digambarkan sebagai berikut:

a. Peluang (*Opportunities - O*)

Faktor-faktor yang dapat mendukung atau mempercepat pelaksanaan perencanaan program, antara lain:

- 1) Pemerintah Indonesia dan pemerintah China yang masing-masing diwakili oleh Menhan RI Juwono Sudarsono dan Menhan China Cao Gangchuan, (Beijing, 7 November 2007), telah menandatangani kerjasama bidang pertahanan. Hal ini merupakan realisasi dari Kemitraan Strategis yang telah ditandatangani oleh Presiden Susilo Bambang Yudhoyono dan Presiden Hu Jintao, di Jakarta, April 2005.
- 2) Adanya tawaran dari Negara asing untuk dapat menanam investasinya di Indonesia, juga tawaran kemudahan kredit ekspor (KE) dari Industri pertahanan negara berteknologi maju pada Industri Pertahanan Dalam Negeri, namun penganggarannya belum sepenuhnya dapat didukung dari APBN.
- 3) Pasar dari produk teknologi roket senjata saat ini semakin luas.
- 4) Kecenderungan internasional untuk melakukan kerja sama antar negara dalam melakukan kegiatan kedirgantaraan.
- 5) Hasil Rekomendasi UNISPACE III, memberi peluang yang lebih besar bagi negara-negara berkembang dalam memperoleh akses terhadap kemajuan iptek antariksa, termasuk dalam kerja sama internasional keantariksaan.

b. Tantangan/Kendala (*Threats - T*)

Faktor-faktor eksternal yang perlu diantisipasi, hal ini dapat menggagalkan pelaksanaan perencanaan program, antara lain:

- 1) Negara berteknologi maju pada umumnya masih sulit memberikan pengalaman atau transfer teknologi yang berkaitan dengan teknologi roket dan senjata.
- 2) Adanya batasan alih teknologi atau mengeksport komponen/bahan tertentu untuk kegiatan antariksa khususnya roket oleh negara-negara tertentu atau negara-negara yang masuk dalam kelompok kerja sama/ negara penandatanganan kerja sama seperti MTCR terhadap negara-negara yang bukan penandatanganan. Dalam hal ini, Indonesia tidak termasuk negara penandatanganan.

- 3) Indonesia pernah mengalami embargo suku cadang untuk TNI dari Amerika dan Inggris, serta PT Pindad (Persero) sebagai industri militer mengalami embargo dari Eropa dalam pengadaan bahan-bahan pokok untuk pembuatan munisi dan senjata.
- 4) Sistem politik global yang semula bipolar telah berubah menjadi multipolar dalam berbagai kelompok kepentingan termasuk dalam pembangunan kedirgantaraan baik di tingkat sub-regional, regional dan internasional.
- 5) Adanya isu-isu dalam agenda internasional yang mengkaitkan dengan isu seperti demokratisasi, transparansi, hak azasi manusia, dan pelestarian lingkungan yang menghambat kerja sama dengan Negara lain khususnya untuk teknologi roket.
- 6) Masih belum sepenuhnya kesadaran (*political will*) dari pemerintah dan legislatif terhadap pentingnya keamanan dan pengamanan NKRI, dan pentingnya peran dan potensi kedirgantaraan dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Hal ini terlihat dari anggaran yang diberikan kurang memadai.

4. ANALISIS

4.1 Strategi Dalam Analisis SWOT

Dari diagram analisis SWOT pada metodologi, dapat dilihat bahwa faktor internal adalah kekuatan dan kelemahan, dalam hal ini hanya kekuatan dan kelemahan dari institusi-institusi nasional yang terkait dengan pengembangan roket untuk pertahanan. Sedangkan faktor eksternal adalah peluang dan tantangan/kendala dari luar institusi-institusi nasional tersebut. Dari lingkungan strategis yang diungkapkan pada Bab 3 di atas, maka analisis masalah dapat digambarkan dan disusun dalam bentuk tabel seperti: Tabel 4-1; Tabel 4-2; Tabel 4-3; dan Tabel 4-4. Tabel-tabel tersebut menggambarkan strategi yang dilakukan akibat dari faktor-faktor internal dan eksternal seperti yang telah diuraikan pada Bab sebelumnya.

Tabel 4-1 : STRATEGI (S-O)

Kekuatan (S)	Peluang (O)	Strategi (S-O)
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Eksistensi beberapa instansi pemerintah, swasta, dan perguruan tinggi yang tugas atau kegiatannya terkait dengan teknologi roket <input type="checkbox"/> Kemampuan pabrikasi komponen roket pada beberapa institusi nasional <input type="checkbox"/> Adanya industri pengembangan dan aplikasi peralatan elektronika untuk pertahanan. <input type="checkbox"/> Tersedianya bahan baku di dalam negeri untuk pembuatan bahan bakar/ propelan yang akan digunakan untuk roket pertahanan. <input type="checkbox"/> Tersedianya SDM di beberapa institusi yang mampu mengembangkan roket ilmiah menjadi roket pertahanan. <input type="checkbox"/> Kemampuan pabrikasi sarana pendukung lainnya, seperti kapal perang dan pesawat militer. <input type="checkbox"/> Penguasaan teknologi roket pada beberapa perguruan tinggi nasional. <input type="checkbox"/> Beberapa institusi terkait telah melakukan kerja sama dalam bidang teknologi roket 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Pemerintah Indonesia dan pemerintah China telah menandatangani kerja sama bidang pertahanan. <input type="checkbox"/> Adanya tawaran Negara asing untuk investasi di Indonesia, kemudahan kredit ekspor (KE) dari industri pertahanan negara berteknologi maju pada industri pertahanan. <input type="checkbox"/> Pasar dari produk teknologi roket senjata saat ini semakin luas. <input type="checkbox"/> Kecenderungan internasional untuk melakukan kerja sama antar negara dalam kegiatan kedirgantaraan. <input type="checkbox"/> Hasil Rekomendasi UNISPACE III, memberi peluang lebih besar bagi negara berkembang dalam memperoleh akses terhadap kemajuan iptek antariksa, termasuk dalam kerja sama internasional keantariksaan. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Perkuat hubungan kerja sama dengan seluruh institusi terkait (pemerintah, swasta, perguruan tinggi) dibawah kendali Dephan untuk meningkatkan kerja sama luar negeri yang telah dilakukan <input type="checkbox"/> Kembangkan kerja sama dengan negara lain untuk meningkatkan kemampuan SDM peroketan yang ada, dan kembangkan kompetensi SDM secara terpadu dalam pembangunan kedirgantaraan. <input type="checkbox"/> Ekspansi peluang pasar yang ada sejalan dengan peningkatan produksi yang ada dan yang akan dikembangkan. <input type="checkbox"/> Tingkatkan peran perguruan tinggi dalam bidang produksi dengan memanfaatkan kerja sama luar negeri yang telah ada dan yang akan dirintis. <input type="checkbox"/> Perlu komitmen yang kuat dari pemerintah dan legislatif dalam meningkatkan kemampuan nasional yang ada untuk memanfaatkan peluang-peluang kerja sama luar negeri.

Tabel 4-2 : STRATEGI (W-O)

Kelemahan (W)	Peluang (O)	Strategi (W-O)
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Kesadaran (<i>political will</i>) pemerintah relatif rendah terhadap pentingnya keamanan dan pengamanan NKRI, dan pentingnya peran dan potensi kedirgantaraan dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat. <input type="checkbox"/> Terbatasnya jumlah SDM yang menguasai peroketan <input type="checkbox"/> Terbatasnya fasilitas pendukung seperti laboratorium untuk pengembangan tek. roket. <input type="checkbox"/> Masih lemahnya koordinasi dan keterpaduan antar institusi terkait peroketan. <input type="checkbox"/> Kurang minatnya industri/ swasta dalam litbang teknologi dirgantara, karena membutuhkan modal besar dan pasarnya terbatas. <input type="checkbox"/> Sistem pendidikan di Indonesia secara umum masih belum memasukkan mata kuliah tentang peroketan sebagai mata kuliah utama. <input type="checkbox"/> Masih terbatasnya fasilitas dan dana untuk mendukung kerja sama dengan pihak/negara lain dalam pengembangan teknologi antariksa. <input type="checkbox"/> Konsepsi Kedirgantaraan Nasional dan sejumlah peraturan perundang-undangan nasional tentang isu-isu kedirgantaraan sudah ada, namun <input type="checkbox"/> Belum ada kebijakan nasional berupa undang-undang (bersifat menyeluruh) tentang keantariksaan yang mengatur kewajiban pemerintah dan swasta, sekaligus memuat ketentuan-ketentuan untuk menciptakan kondisi yang kondusif bagi industri/swasta dalam komersialisasi antariksa. <input type="checkbox"/> Industri yang memproduksi Ranahan/Alutsista berada di bawah Menteri Perindustrian, sedang Dephan hanya memfasilitasi pengguna (TNI/Angkatan). <input type="checkbox"/> Belum adanya litbang nasional secara terpadu dan nyata di bawah kendali Pemerintah untuk mendukung kebutuhan TNI/Angkatan. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Pemerintah Indonesia dan pemerintah China telah menandatangani kerja sama bidang pertahanan. <input type="checkbox"/> Adanya tawaran Negara asing untuk investasi di Indonesia, kemudahan kredit ekspor (KE) dari industri pertahanan negara berteknologi maju pada industri pertahanan. <input type="checkbox"/> Pasar dari produk teknologi roket senjata saat ini semakin luas. <input type="checkbox"/> Kecenderungan internasional untuk melakukan kerja sama antar negara dalam kegiatan kedirgantaraan. <input type="checkbox"/> Hasil Rekomendasi UNISPACE III, memberi peluang lebih besar bagi negara berkembang dalam memperoleh akses terhadap kemajuan iptek antariksa, termasuk dalam kerja sama internasional keantariksaan 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Perlunya kesadaran dari seluruh komponen bangsa, bahwa kurang efektif membangun bangsa secara parsial. Untuk itu, perlunya koordinasi dan keterpaduan antar institusi terkait peroketan agar dapat memanfaatkan peluang kerja sama luar negeri secara optimal. <input type="checkbox"/> Konsolidasi arah pengembangan semua program nasional yg terkait dengan teknologi peroketan dan senjata). <input type="checkbox"/> Perkuat manajemen sumber daya dengan menentukan kompetensi SDM yang ada, agar dapat memanfaatkan peluang kerja sama luar negeri yang telah ada dan yang akan dirintis. <input type="checkbox"/> Perkuat "financial institution" dengan memanfaatkan kemudahan kredit ekspor (KE) dan tawaran investasi untuk meningkatkan kerja sama dengan luar negeri. <input type="checkbox"/> Tingkatkan kemampuan industri yang dapat mendukung kemandirian roket pertahanan dengan melakukan subsidi dan dibawah kendali Dephan sebagai pemegang otoritas pertahanan nasional, agar dapat memanfaatkan peluang kerja sama luar negeri yang ditawarkan.

Tabel 4-3 : STRATEGI (S-T)

Kekuatan (S)	Tantangan/Kendala (T)	Strategi (S-T)
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Eksistensi beberapa instansi pemerintah, swasta, dan perguruan tinggi yang tugas atau kegiatannya terkait dengan teknologi roket <input type="checkbox"/> Kemampuan pabrikasi komponen roket pada beberapa institusi nasional <input type="checkbox"/> Adanya industri pengembangan dan aplikasi peralatan elektronika untuk pertahanan. <input type="checkbox"/> Tersedianya bahan baku di dalam negeri untuk pembuat bahan bakar/ propelan yang akan digunakan untuk roket pertahanan. <input type="checkbox"/> Tersedianya SDM di beberapa institusi yang mampu mengembangkan roket ilmiah menjadi roket pertahanan. <input type="checkbox"/> Kemampuan pabrikasi sarana pendukung lainnya, seperti kapal perang dan pesawat militer. <input type="checkbox"/> Penguasaan teknologi roket pada beberapa perguruan tinggi nasional. <input type="checkbox"/> Beberapa institusi terkait telah melakukan kerja sama dalam bidang teknologi roket 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Negara berteknologi maju pada umumnya masih sulit memberikan pengalaman atau transfer teknologi khususnya teknologi roket <input type="checkbox"/> Adanya batasan alih teknologi atau mengekspor komponen/ bahan tertentu untuk teknologi roket dari kelompok negara-negara seperti MTCR. <input type="checkbox"/> Indonesia pernah mengalami embargo suku cadang untuk TNI, embargo untuk pembuatan munisi dan senjata dari negara-negara tertentu. <input type="checkbox"/> Sistem politik global berubah dari bipolar menjadi multipolar diberbagai kelompok kepentingan termasuk dalam pembangunan kedirgantaraan. <input type="checkbox"/> Adanya isu-isu dalam agenda internasional yang mengkaitkan isu seperti demokratisasi, transparansi, hak azasi manusia, dan pelestarian lingkungan yang menghambat kerja sama dengan Negara lain khususnya untuk teknologi roket. <input type="checkbox"/> Masih belum sepenuhnya kesadaran (<i>political will</i>) dari pemerintah dan legislatif terhadap pentingnya keamanan dan pengamanan NKRI, dan pentingnya peran dan potensi kedirgantaraan dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Perkuat hubungan kerja sama dengan seluruh institusi terkait (pemerintah, swasta, perguruan tinggi) untuk mengatasi batasan alih teknologi dan embargo dari Negara-negara tertentu <input type="checkbox"/> Lakukan terobosan dengan mencari kerja sama secara bilateral dengan Negara-negara baik di tingkat regional maupun internasional untuk meningkatkan kemampuan SDM dan laboratorium yang telah ada <input type="checkbox"/> Tingkatkan kemampuan pabrikasi yang dimiliki masing-masing institusi dengan menyatukan perencanaan program peroketan untuk pertahanan. Serta atur pelaksana tugas untuk komponen-komponen roket pertahanan yang akan dilakukan oleh masing-masing institusi sesuai dengan kemampuan yang dimiliki. Hal ini untuk mengatasi tantangan/ kendala dari luar negeri <input type="checkbox"/> Tingkatkan dan tunjukkan kemampuan masing-masing institusi untuk meningkatkan kesadaran (<i>political will</i>) dari pemerintah dan legislatif.

4.2 Kerja Sama Antar Institusi Terkait

Dalam mewujudkan peroketan nasional untuk pertahanan, perlu adanya kerja sama antar institusi nasional yang terkait dengan teknologi peroketan. Hal ini perlu dilakukan, mengingat kemampuan komponen bangsa dalam penguasaan teknologi peroketan yang ada saat ini sudah sangat memadai. Institusi nasional yang berpotensi dapat mendukung program peroketan untuk pertahanan, antara lain adalah: LAPAN, PT PINDAD, PT LEN Industri, Dislitbang TNI-AL, Dislitbang TNI-AD, Dislitbang TNI-AU, PT Dirgantara Indonesia, PT PAL Indonesia, PT DAHANA, PT Krakatau Steel, PT. Pupuk Kaltim, ITB, UGM. Kegiatan yang dapat dilakukan oleh institusi-institusi dalam melaksanakan pembuatan komponen roket untuk pertahanan dapat digambarkan pada Tabel 4-5.

Tabel 4-5 : INSTITUSI PELAKSANA PEMBUATAN ROKET PERTAHANAN

SUB BAGIAN	KEGIATAN	INSTITUSI PELAKSANA
Motor Raket	Melakukan disain, pembuatan dan pengujian <i>mechanical parts, propellant, igniter & fuse, serta squib electronics.</i>	PT.PINDAD, PT.DI, LAPAN, Dislitbang TNI-AU, PT. Pupuk Kaltim, ITB, UGM
Sistem Kendali Raket	Melakukan disain, pembuatan dan pengujian <i>auto pilot, inertial measuring unit (IMU), GPS system, control actuator system (CAS), power supply & battery, telemetry, guidance system dan electrical wiring system.</i>	PT PINDAD, PT DI, PT LEN, LAPAN, ITB, UGM
Sistem Peluncur	Melakukan disain, pembuatan dan pengujian komponen peluncur (<i>launcher</i>)	PT PINDAD, LAPAN, PT LEN, Dislitbang TNI-AL, Dislitbang TNI-AD, Dislitbang TNI-AU
<i>Ground Control System</i>	Melakukan disain, pembuatan dan pengujian <i>firing control system, radar system.</i>	PT.PINDAD, PT.DI, LAPAN, Dislitbang TNI-AL, Dislitbang TNI-AD, Dislitbang TNI-AU
Hulu Ledak	Melakukan disain, pembuatan dan pengujian sistem <i>warhead</i>	PT PINDAD, PT DAHANA, Dislitbang TNI-AL, Dislitbang TNI-AD, Dislitbang TNI-AU
Tabung Raket	Melakukan disain, pembuatan dan pengujian tabung roket	PT.DI, PT Krakatau Stell
Sarana Pendukung	Membuat sarana pendukung pelaksanaan roket untuk pertahanan, seperti kapal perang	PT PAL Indonesia, PT.PINDAD, PT.DI
<i>Integrator/ Final Assambly</i>	Mengintegrasikan komponen-komponen roket, melakukan pengujian sistem roket, mengevaluasi hasil pengujian.	PT.PINDAD, PT.DI, PT PAL Indonesia, Dislitbang TNI-AL, LAPAN

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian tersebut di atas, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Indonesia telah memiliki kemampuan dalam penguasaan teknologi roket yang tersebar di beberapa institusi baik pemerintah maupun swasta. Untuk mewujudkan pemanfaatan teknologi roket untuk pertahanan nasional, perlu suatu kebijakan nasional dan perlu diambil langkah politis yang berani untuk mengangkat program ini menjadi program yang bersifat nasional dan bukan bersifat sektoral seperti selama ini. Dengan adanya Komitmen Nasional dari pemerintah dan legeslatif akan menjamin ketersediaan pendanaan yang mencukupi dan berkesinambungan, serta pembangunan infrastruktur yang memadai.
- b. Program peroketan untuk pertahanan nasional bertujuan untuk menunjukkan keunggulan dan kemampuan bangsa di mata dunia, menguasai teknologi strategis yang bersifat eksklusif dan prestis, memperkuat sistem pertahanan negara sehingga menjadikan sebuah negara yang disegani negara lain dan dipandang bermartabat dalam pergaulan internasional. Disamping itu dapat mendorong kemajuan iptek dirgantara sebagai spin-off dalam pembuatan roket pengorbit satelit, serta dapat menghidupkan industri-industri pendukungnya, yang selanjutnya dapat berdampak pada peningkatan kemakmuran bangsa.
- c. Dalam pengembangan peroketan untuk pertahanan nasional, perlu melibatkan seluruh komponen bangsa dengan menyatukan Kemampuan Nasional secara maksimal, seperti: litbang TNI, lembaga litbang dirgantara, dunia industri dan perguruan tinggi terkait. Dengan melibatkan kalangan industri yang bergerak dalam bidang peroketan merupakan potensi awal yang tepat sehingga pelibatan dan penyatuan kemampuan nasional tersebut akan dapat memberikan hasil yang optimal.
- d. Dalam memperkuat dasar pembangunan kedirgantaraan, dan meningkatkan tingkat keahlian dalam teknologi dan ilmu antariksa sehingga dapat menjamin penentuan spesifikasi yang tepat pada sistem yang akan dipakai untuk kebutuhan nasional, maka perlu peningkatan kemampuan SDM, dan fokus peningkatan SDM didasarkan pada teknologi terseleksi yang akan dikembangkan untuk mendukung pembangunan berkelanjutan.
- e. Teknologi roket khususnya roket pengorbit satelit merupakan teknologi yang sarat dengan persyaratan yang ketat dan mutakhir, sehingga penguasaan teknologi ini merupakan loncatan iptek yang strategis. Untuk mempercepat penguasaan teknologi ini, perlu terus dilakukan kerja sama bilateral dengan negara lain.

5.2 Saran

Diharapkan pada para pembuat kebijakan dalam mengembangkan peroketan untuk pertahanan nasional, perlu melihat seluruh kemampuan komponen bangsa yang ada, dan mempertimbangkan dampak/ pengaruh lingkungan strategisnya yang terkait, meliputi lingkungan internal dan lingkungan eksternal agar perencanaan program lebih efektif dan efisien.

DAFTAR RUJUKAN

- AntaraneWS. 2007. "Indonesian navy to acquire up to 22 corvettes until 2024". Surabaya, 2 September 2007.
- Bakar, Siti Nurbaya. 2008. "12 Pulau Terluar Rentan Diambil Negara Asing". Media Indonesia, 9 Desember 2008
- Hardhienata, Soewarto. 2008. "Route-Map Pengembangan Satelit dan Roket Pengorbit Satelit",
<http://buletinlitbang.dephan.go.id/index.asp?vnomor=20&mnorutisi=5>
<http://www.apakabar.ws/forums/viewtopic.php?p=50889&sid=2bb393f2a016548f02b3cc717dd0df1a>
<http://www.quickmba.com/strategy/swot/>
<http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/2005/0305/05/0602.htm>
<http://www.bluefame.com/lofiversion/index.php/t113507.html>
http://www.len.co.id/index.php?page=shop.browse&category_id=7&option=com_virtuemart&Itemid=27
- Kusumanto, Bambang. 2008. "Prospek Penguasaan dan Pengembangan Teknologi Roket Nasional", Loka Karya Pengembangan Kemampuan Nasional Di Bidang Peroketan. DRN. Jakarta 17 November 2008.
- Media Indonesia. 2007. "Indonesia tidak Bermaksud Bentuk Pakta Pertahanan dengan China". 8 November 2007.
- Pindad. 2005. Proyek Peluru Kendali, Bandung, 5 Mei 2005
- Suara Merdeka. 2006. Pembelian Senjata dari Luar Negeri Alternatif Terakhir. 4 Januari 2006