

LEMBAGA KETAHANAN NASIONAL  
REPUBLIK INDONESIA

---



**PENGUATAN KEMAMPUAN PENGUASAAN  
WILAYAH UDARA DAN BAWAH PERMUKAAN LAUT  
GUNA MENJAGA KEDAULATAN NKRI**

Oleh :

**DANTO YULIARDI WIRAWAN, S.T., M.T.  
KOLONEL LAUT (E) NRP. 10398/P**

**KERTAS KARYA ILMIAH PERSEORANGAN (TASKAP)  
PROGRAM PENDIDIKAN REGULER ANGKATAN LXII  
LEMHANNAS RI  
TAHUN 2021**

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr Wb, salam sejahtera bagi kita semua.

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa serta atas segala rahmat dan karunia-Nya, penulis sebagai salah satu peserta Program Pendidikan Reguler Angkatan (PPRA) LXII telah berhasil menyelesaikan tugas dari Lembaga Ketahanan Nasional Republik Indonesia sebuah Kertas Karya Ilmiah Perseorangan (Taskap) dengan judul : “Penguatan Kemampuan Penguasaan Wilayah Udara dan Bawah Permukaan Laut Guna Menjaga Kedaulatan NKRI”.

Penentuan Tutor dan judul Taskap ini didasarkan oleh Keputusan Gubernur Lemhannas RI Nomor: 22 tahun 2021 tanggal 27 Januari 2021 tentang Pengangkatan Tutor Pembimbing Taskap kepada para peserta PPRA LXII dan Keputusan Gubernur Lemhannas RI Nomor 63 Tahun 2021 tanggal 29 Maret 2021 tentang Penetapan Judul Taskap peserta PPRA LXII tahun 2021 Lemhannas RI.

Pada kesempatan ini, perkenankanlah Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Bapak Gubernur Lemhannas RI yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti PPRA LXII di Lemhannas RI tahun 2021

Ucapan yang sama juga disampaikan kepada Pembimbing atau Tutor Taskap kami yaitu Mayjen TNI Hayunadi dan Tim Penguji Taskap serta semua pihak yang telah membantu serta membimbing Taskap ini sampai terselesaikan sesuai waktu dan ketentuan yang dikeluarkan oleh Lemhannas RI.

Penulis menyadari bahwa kualitas Taskap ini masih jauh dari kesempurnaan akademis, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati mohon adanya masukan guna penyempurnaan naskah ini.

Besar harapan Penulis agar Taskap ini dapat bermanfaat sebagai sumbangan pemikiran penulis kepada Lemhannas RI, termasuk bagi siapa saja yang membutuhkannya.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memberikan berkah dan bimbingan kepada kita semua dalam melaksanakan tugas dan pengabdian kepada Negara dan Bangsa Indonesia yang kita cintai dan kita banggakan.

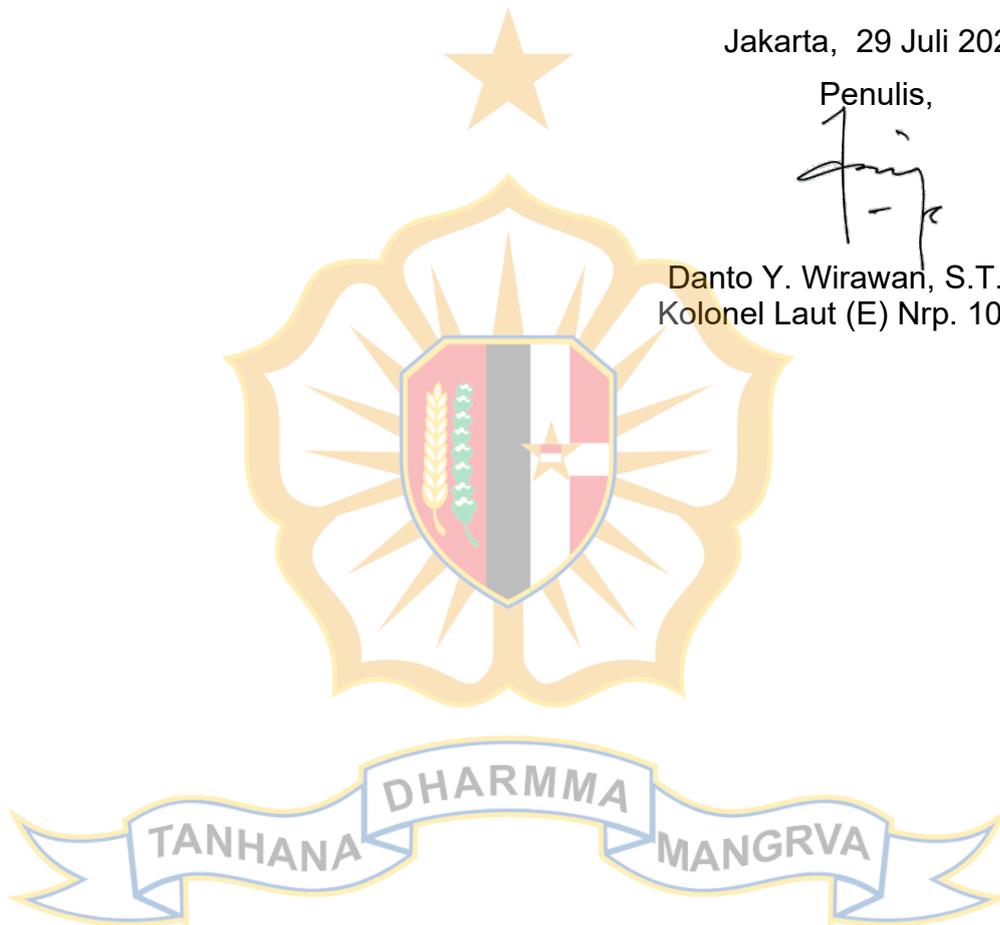
Sekian dan terima kasih. Wassalaamualaikum Wr.Wb

Jakarta, 29 Juli 2021

Penulis,



Danto Y. Wirawan, S.T., M.T.  
Kolonel Laut (E) Nrp. 10398/P.



### PERNYATAAN KEASLIAN

1. Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Danto Yuliardi Wirawan, S.T.,M.T.

Pangkat : Kolonel Laut (E)

Jabatan : Sekdiskomlekal

Instansi : TNI AL

Alamat : Mabes TNI AL, Cilangkap, Jakarta Timur

Sebagai peserta Program Pendidikan Reguler Angkatan (PPRA) LXII Tahun 2021 menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

- a. Kertas Karya Ilmiah Perseorangan (Taskap) yang saya tulis adalah asli.
- b. Apabila ternyata sebagian atau seluruh tulisan Taskap ini terbukti tidak asli atau plagiasi, maka saya bersedia dinyatakan tidak lulus pendidikan.

2. Demikian pernyataan keaslian ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana perlunya



Jakarta, 29 Juli 2021

Penulis,

Danto Y. Wirawan, S.T., M.T.  
Kolonel Laut (E) Nrp. 10398/P.

LEMBAGA KETAHANAN NASIONAL  
REPUBLIK INDONESIA

---

### LEMBAR PERSETUJUAN TUTOR TASKAP

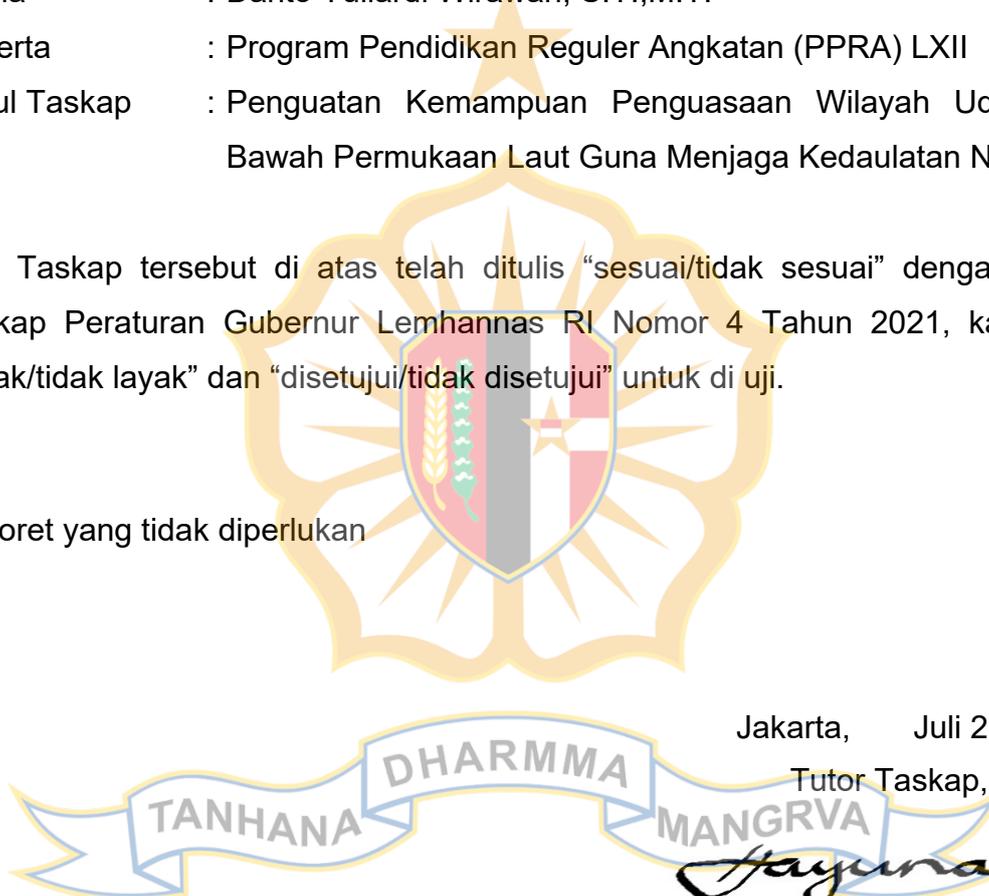
Yang bertanda tangan di dibawah ini Tutor Taskap dari :

Nama : Danto Yulardi Wirawan, S.T.,M.T.  
Peserta : Program Pendidikan Reguler Angkatan (PPRA) LXII  
Judul Taskap : Penguatan Kemampuan Penguasaan Wilayah Udara dan Bawah Permukaan Laut Guna Menjaga Kedaulatan NKRI

Taskap tersebut di atas telah ditulis “sesuai/tidak sesuai” dengan Juknis Taskap Peraturan Gubernur Lemhannas RI Nomor 4 Tahun 2021, karena itu “layak/tidak layak” dan “disetujui/tidak disetujui” untuk di uji.

\*\* Coret yang tidak diperlukan

Jakarta, Juli 2021  
Tutor Taskap,  
  
Hayunadi  
Mayor Jenderal TNI



## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
PERNYATAAN KEASLIAN .....	iii
PERSETUJUAN TUTOR .....	vi
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1. Latar Belakang .....	1
2. Rumusan Masalah .....	4
3. Maksud dan Tujuan .....	6
4. Ruang Lingkup dan Sistematika .....	6
5. Metode dan Pendekatan .....	7
6. Pengertian .....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
7. Umum .....	10
8. Peraturan Perundang-undangan .....	10
9. Kerangka Teoritis .....	13
10. Data dan Fakta .....	15
11. Lingkungan Strategis .....	23
<b>BAB III PEMBAHASAN</b>	
12. Umum .....	30
13. Kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut kedaulatan NKRI .....	30
14. Perencanaan pembangunan kekuatan dalam rangka penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut .....	34
15. Kemampuan Sumber Daya Nasional di era Perang Modern .....	38
16. Operasional Sistem <i>Network Centric</i> pada era revolusi industri 4.0.....	43

17. Tantangan kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut ..... 47

18. Pembangunan kemandirian sistem *drone* guna mendukung kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut.....50

BAB IV PENUTUP

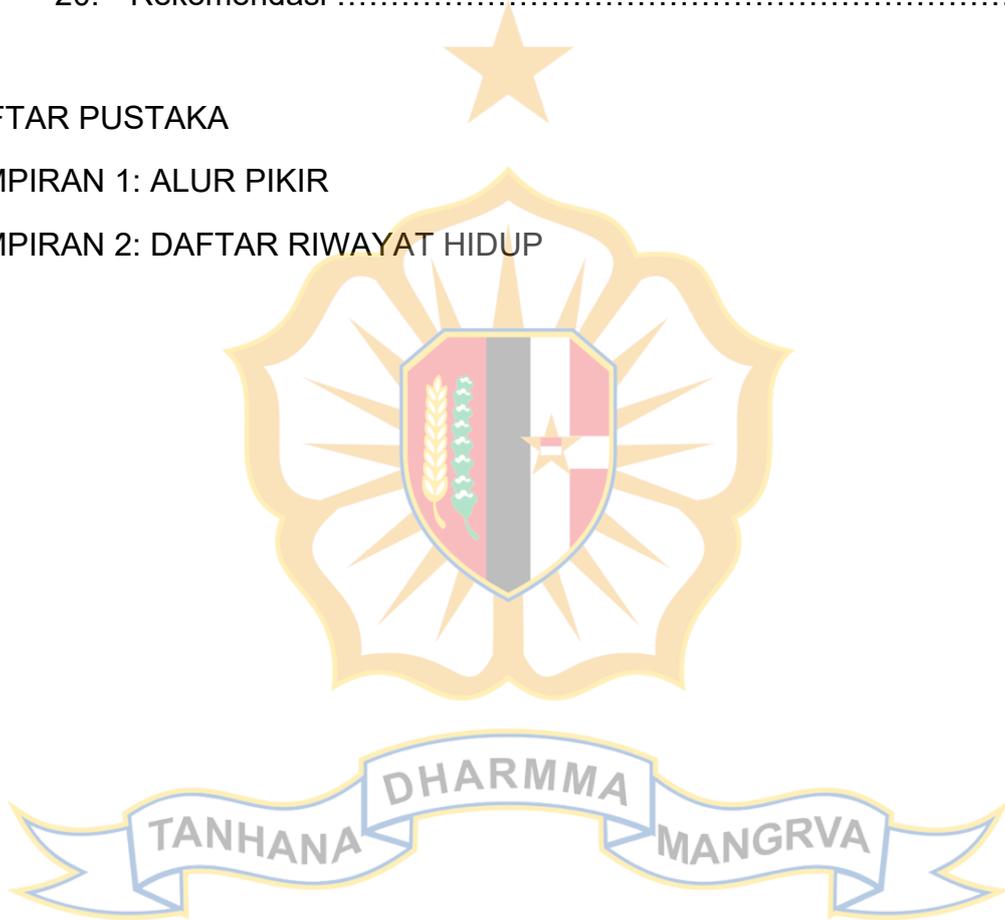
19. Simpulan ..... 56

20. Rekomendasi .....57

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN 1: ALUR PIKIR

LAMPIRAN 2: DAFTAR RIWAYAT HIDUP



## DAFTAR TABEL

- Tabel 1. Produk dan kemampuan yang telah dapat dihasilkan/dikerjakan oleh BUMN/BUMS
- Tabel 2. Data perbandingan jumlah pesawat dan kapal selam yang dimiliki beberapa negara di kawasan Asia pasifik
- Tabel 3. Data Litbang *drone* udara yang dilakukan oleh berbagai institusi
- Tabel 4. Data Litbang *drone* bawah laut yang dilakukan oleh berbagai institusi



## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1. Coverage Radar Kohanudnas dan Radar Sipil
- Gambar 2. Gelar kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut
- Gambar 3. Sistem *Network Centric Warfare*
- Gambar 4. *Roadmap* pencapaian NCW



# BAB I PENDAHULUAN

## 1. Latar Belakang

a. Indonesia merupakan negara kepulauan dengan wilayah seluas 8,3 juta km<sup>2</sup> dimana dua pertiganya merupakan lautan. Bila dibandingkan dengan wilayah lain di dunia, wilayah Indonesia lebih besar dari wilayah Eropa barat yang terdiri dari 11 negara atau hampir menyamai luas wilayah Amerika Serikat. Sebagai negara kepulauan, Indonesia memiliki pulau sebanyak 17.499 pulau, dengan garis pantai sepanjang 108.000 km atau nomor dua terpanjang di dunia. Posisi Indonesia berada diantara dua benua yaitu benua Asia dan benua Australia serta berada diantara dua samudera yaitu samudera hindia dan samudera pasifik. Indonesia juga berada di alur laut yang strategis bagi perdagangan dan logistik dunia yang dikenal sebagai *Sea Lane of Communication* (SLOC) yaitu selat Malaka yang merupakan jalur utama pelayaran *container* global serta Indonesia juga berada pada *Sea Lane of Oil Trade* (SLOT).

Indonesia dikaruniai sumber kekayaan alam yang melimpah terdiri dari sumber hayati, mineral, basin-basin minyak dan gas serta beragam jenis tumbuh-tumbuhan daratan dan biota laut sebagai sumber pangan. Sumber kekayaan alam yang melimpah dapat menjadi modal dasar bangsa Indonesia dalam mensejahterakan rakyat Indonesia secara mandiri. Jumlah penduduk Indonesia saat ini berjumlah 270,2 juta jiwa<sup>1</sup> merupakan modal pokok dalam melaksanakan pembangunan nasional. Kondisi ini mendorong Indonesia menjadi lebih memiliki nilai strategis di mata dunia khususnya di kawasan asia pasifik.

Geopolitik dan geostrategis dunia saat ini secara perlahan berpindah dari wilayah Arab ke Asia Pasifik, dimana Amerika Serikat dan China tengah memperebutkan eksistensi mereka di wilayah yang memiliki sumber daya alam melimpah serta memiliki peranan strategis dalam jalur perdagangan dunia yakni Laut China Selatan (LCS). Selain itu China mengeluarkan kebijakan *Nine Dash Line* yaitu kebijakan tentang penguasaan wilayah laut

---

<sup>1</sup> <https://bisnisnews.id/detail/berita/2020-bps-catat-jumlah-penduduk-indonesia-27020-juta-jiwa-dan-dominan-generasi-z>, diakses tanggal 8 Mei 2021 pukul 21.10 WIB

China berdasarkan penguasaan wilayah Kerajaan China di jaman dahulu, dimana wilayah *Nine Dash line* tersebut juga tumpang tindih dengan wilayah laut beberapa negara di Asia yang telah diakui UNCLOS. Hal ini menimbulkan sengketa antara China dengan beberapa negara yang wilayah lautnya diklaim secara sepihak oleh China melalui kebijakan *Nine Dash Line* tersebut, sehingga menimbulkan ketidakstabilan situasi politik di negara-negara Asia termasuk negara-negara ASEAN. Kondisi ini juga diperparah dengan ikut sertanya Amerika Serikat dalam konflik di wilayah LCS karena merasa eksistensinya terganggu dengan penguatan armada militer China di LCS.

Selain itu, Amerika Serikat merasa ikut memiliki kepentingan terhadap konflik yang terjadi di wilayah Laut China Selatan dikarenakan akan dapat mengganggu perdagangan dunia dimana beberapa negara yang berkonflik dengan China tersebut juga merupakan sekutu dari Amerika Serikat. Terkait hal tersebut, perairan Natuna Utara merupakan wilayah Indonesia yang disahkan dengan perjanjian UNCLOS juga diklaim oleh China sebagai wilayahnya yang termasuk *Nine Dash Line*, sehingga hal ini seringkali menimbulkan konflik seperti kapal *Coast Guard* dan Kapal Ikan China yang memasuki wilayah ZEE perairan Natuna Utara tanpa ijin. Selain itu saat ini China juga membangun pangkalan militer di beberapa negara yaitu Melanesia dan Papua Nugini. Sedangkan di wilayah selatan Indonesia yaitu Australia, pangkalan militer Australia secara bertahap terus diperkuat pasukan Marinir Amerika Serikat dengan jumlah yang cukup signifikan.

b. Dari kondisi diatas, terdapat potensi konflik yang dapat mengakibatkan Indonesia ikut terlibat secara langsung maupun tidak langsung kedalam konflik tersebut. Terkait hal tersebut, berbagai kemungkinan dapat saja terjadi yang juga menjadi ancaman bagi Indonesia, baik dalam bentuk pelanggaran wilayah atau bahkan penguasaan wilayah NKRI yang dimulai dari pengintaian dan pengumpulan data intelijen. Dengan wilayah Indonesia yang begitu luas serta berdekatan dengan wilayah perebutan negara adidaya beserta sekutunya, serta dengan sumber daya alam yang melimpah maka perlu adanya langkah-langkah strategis guna mengantisipasi segala kemungkinan dalam mempertahankan kedaulatan wilayah NKRI. Untuk itu dibutuhkan

pembangunan kekuatan militer guna dapat melindungi dan mempertahankan wilayah kedaulatan NKRI.

Pembangunan kekuatan militer Indonesia saat ini mengacu kepada *minimum essential force* (MEF) yang bersandar pada kebijakan strategis pertahanan nasional sesuai telah tertuang pada Buku Putih Pertahanan yang masih mengedepankan pembangunan alutsista konvensional dalam aspek penambahan jumlah. Di sisi lain, kemampuan penguasaan wilayah kedaulatan NKRI saat ini juga masih didominasi alutsista konvensional (kendaraan tempur, pesawat udara, kapal laut, kapal selam dan air radar *surveillance*) yang mengandalkan kekuatan dan kemampuan dalam jumlah besar dengan kebutuhan anggaran dan jumlah kebutuhan personel yang besar pula. Kekuatan alutsista yang ada saat ini belum mampu mengawasi, mendeteksi serta menguasai seluruh wilayah kedaulatan NKRI khususnya wilayah udara dan bawah permukaan laut dikarenakan masih terbatasnya jumlah alutsista yang dimiliki. Di sisi lain, dengan luasnya wilayah Indonesia membutuhkan jumlah alutsista yang sangat banyak yang berarti dibutuhkan anggaran, personel serta infrastruktur pendukung yang banyak pula. Kondisi ini membutuhkan upaya yang terencana, komprehensif dan implementatif agar dapat menutup kelemahan dalam penguasaan wilayah kedaulatan NKRI.

c. Salah satu upaya untuk menutup kelemahan pengawasan serta penguasaan seluruh wilayah kedaulatan NKRI adalah dengan cara memperkuat pengawasan wilayah udara dan bawah permukaan laut. Upaya memperkuat pengawasan wilayah tersebut adalah dengan melakukan penguatan kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut menggunakan sistem alutsista canggih dan modern. Penguatan tersebut ditujukan khususnya pada wilayah-wilayah yang belum terjangkau oleh kekuatan dan kemampuan alutsista yang dimiliki saat ini. Penggunaan sistem alutsista canggih sudah menjadi keharusan guna menyiapkan kemampuan militer pada perang modern, dimana penggunaan sistem alutsista canggih bertujuan meningkatkan kemampuan dengan menggunakan jumlah personel yang jauh lebih sedikit dibandingkan pada penggunaan alutsista konvensional.

Selain itu, untuk mewujudkan kemandirian dibidang pertahanan perlu disiapkan sumber daya nasional baik bahan baku, sumber daya manusia, industri pertahanan serta lembaga penelitian dan pengembangan dalam negeri untuk merealisasikan sistem alutsista canggih yang dibutuhkan. Penggunaan sarana militer dengan teknologi canggih yang dibangun secara mandiri oleh sumber daya nasional diharapkan akan dapat memberikan penguatan kemampuan dalam penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut dalam menjaga kedaulatan NKRI, sekaligus menimbulkan efek deterent bagi negara-negara di kawasan regional.

**2. Rumusan Masalah.** Potensi berbagai kemungkinan ancaman terhadap kedaulatan NKRI harus diantisipasi dengan baik, terencana dan komprehensif. Dengan wilayah Indonesia yang sedemikian luas, dihadapkan jumlah dan kemampuan alutsista maupun kemampuannya dimana mayoritas merupakan produk impor, maka saat ini kedaulatan NKRI masih belum mandiri sepenuhnya, khususnya dalam penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut. Wilayah udara dan bawah permukaan laut merupakan wilayah yang sangat rawan dan potensial bagi musuh untuk dapat melaksanakan pengintaian, pengumpulan data intelijen, penyusupan sampai dengan penyerangan serta penguasaan wilayah. Dengan pesatnya perkembangan teknologi militer, penggunaan sistem alutsista canggih diharapkan dapat bekerja lebih efektif dan efisien dibandingkan alutsista konvensional, namun saat ini belum menjadi prioritas dalam mendukung kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut.

Berdasarkan uraian diatas maka dapat disusun rumusan masalah dalam penulisan Taskap ini adalah **“Bagaimana Memperkuat Kemampuan Penguasaan Wilayah Udara dan Bawah Permukaan Laut Guna Menjaga Kedaulatan NKRI?”**. Dari rumusan masalah tersebut, beberapa pertanyaan kajian dapat dibahas sebagai berikut :

- a. **Bagaimana kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut kedaulatan NKRI?** Dengan wilayah kedaulatan NKRI yang begitu luas serta dihadapkan dinamika lingkungan strategis maka perlu dianalisa bagaimana kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah

permukaan laut kedaulatan NKRI saat ini beserta kelemahan-kelemahannya yang dapat menjadi celah penguasaan oleh pihak musuh.

**b. Bagaimana rencana pembangunan kekuatan dalam rangka penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut?** Pembangunan kekuatan diantaranya perlu untuk diarahkan kepada kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut dalam konteks perencanaan pembangunan yang berpedoman pada kebijakan strategis maupun taktis.

**c. Bagaimana kemampuan Sumber Daya Nasional di era Perang Modern?** Kemampuan sumber daya nasional yang telah dimiliki baik bahan baku, sumber daya manusia, lembaga penelitian dan pengembangan, industri pertahanan serta industri komponen pendukung perlu untuk diberdayakan dan diarahkan pada kesiapan pembangunan kekuatan untuk menghadapi era perang modern yang mengedepankan kemampuan teknologi.

**d. Bagaimana operasi *Network Centric* pada era revolusi industri 4.0?** Dalam perang modern saat ini, seluruh alutsista beserta pendukungnya bekerja dalam sistem *Network Centric* guna mencapai kemampuan komando dan kendali yang optimal, dimana dalam perkembangannya juga dipengaruhi dengan revolusi industri 4.0. yang mengedepankan *internet of think*, *robotic* dan *Big Data*.

**e. Bagaimana tantangan kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut?** Dalam rangka mencapai kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut maka terdapat berbagai tantangan yang harus dijawab melalui berbagai langkah dan kebijakan strategis agar kedaulatan NKRI dapat terjaga secara utuh.

**f. Bagaimana membangun kemandirian sistem *drone* guna mendukung kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut?** Dalam membangun kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut saat ini dibutuhkan kebijakan strategis agar dapat siap menghadapi perang modern dimana penggunaan sistem *drone* pada masa damai, masa konflik dan masa perang merupakan kemampuan berperang yang memiliki dampak yang sangat strategis dalam melemahkan kemampuan berperang musuh. Sedangkan penggunaan sistem *drone* dalam

penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut secara mandiri akan menambah dampak strategis yaitu kemandirian dan efek deterent bagi musuh.

### 3. Maksud dan Tujuan

a. **Maksud.** Tulisan ini dimaksudkan untuk memberikan gambaran tentang penguatan kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut guna menjaga kedaulatan NKRI.

b. **Tujuan.** Tulisan ini bertujuan untuk memberikan sumbangan pemikiran kepada pemerintah dan *stakeholder* terkait penguatan kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut guna menjaga kedaulatan NKRI.

### 4. Ruang Lingkup dan Sistematika

a. **Ruang Lingkup.** Ruang lingkup penulisan Taskap ini mencakup upaya penguatan kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut guna menjaga kedaulatan NKRI, khususnya terkait pembangunan kekuatan secara mandiri dalam menghadapi peperangan modern.

b. **Sistematika.** Tulisan ini disusun dengan sistematika sebagai berikut :

1) **Bab I :** Pendahuluan, bab ini membahas tentang latar belakang masalah yaitu luasnya wilayah kedaulatan NKRI yang memiliki berbagai potensi dan SKA dihadapkan dinamika perkembangan lingkungan strategis sehingga sangat rawan apabila tidak dapat dikuasai dengan baik. Dengan demikian dibutuhkan pemecahan masalah yang komprehensif dengan mempertimbangkan sumber daya nasional yang dimiliki agar dapat terwujud kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut guna menjaga kedaulatan NKRI.

2) **Bab II :** Tinjauan Pustaka, bab ini menjelaskan landasan pemikiran berupa peraturan perundang-undangan dan kerangka teoritis yang dapat mendukung analisis permasalahan, data dan fakta-fakta yang terjadi untuk mendukung pembahasan, serta situasi lingkungan strategis yang berpengaruh di lingkungan global, regional maupun nasional, serta peluang dan kendala.

3) **Bab III** : Pembahasan, bab ini menganalisa tentang kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut kedaulatan NKRI, rencana pembangunan kekuatan dalam rangka penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut, kemampuan Sumber Daya Nasional di era Perang Modern, operasi *Network Centric* pada era revolusi industri 4.0, tantangan kemampuan penguasaan wilayah udara dan permukaan laut serta pembangunan kemandirian sistem *drone* guna mendukung kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut.

4) **Bab IV** : Penutup, bab ini merupakan kesimpulan dari uraian penulisan pada bab III dan beberapa rekomendasi yang diajukan untuk digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi para pengambil kebijakan terhadap permasalahan kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut.

## 5. Metode dan Pendekatan.

a. **Metode.** Penyusunan tulisan ini menggunakan metode deskriptif/kualitatif. Data yang dipergunakan dalam penyusunan tulisan ini adalah data sekunder yang dikumpulkan melalui studi kepustakaan.

b. **Pendekatan.** Tulisan ini disusun dengan menggunakan pendekatan sistematis komprehensif, melalui analisa secara deduktif untuk memperoleh pemecahan masalah kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut.

## 6. Pengertian.

a. **Drone atau Pesawat nir-awak atau *Unmanned Aerial Vehicle (UAV)*** adalah sebuah wahana terbang melalui kendali jarak jauh atau mampu mengendalikan dirinya sendiri (otonom), menggunakan hukum aerodinamika untuk mengangkat dirinya, bisa digunakan kembali dan mampu membawa muatan baik senjata maupun muatan lainnya<sup>2</sup>.

b. **Sea Glider** adalah jenis wahana bawah air yang mampu mengendalikan dirinya sendiri (otonom) dengan mempekerjakan tenaga penggerak variabel

<sup>2</sup> "Entri lema dron". Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia. *Glosarium*. Diakses tanggal 26 juli 2021, Pukul 19.00 Wib

apung (bukan menggunakan baling-baling atau pendorong) serta hanya dapat bergerak naik dan turun. *Sea glider* dilengkapi dengan hidrofoil (sayap bawah air) yang memungkinkannya meluncur ke depan saat berada di air. Pada kedalaman tertentu, *glider* beralih ke daya apung positif untuk naik kembali dan maju, serta kemudian siklus ini diulang<sup>3</sup>.

c. **C4ISR Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (C4ISR)** adalah mekanisme peperangan yang berpusat pada jaringan dengan kecenderungan mempertahankan bentuk arsitektur terbuka, mengintegrasikan segmen darat, laut, udara dan ruang angkasa dari *platform* pertahanan dengan operator dan pengambil keputusan melalui internet, untuk meningkatkan sinergi dan interkoneksi antar manusia, teknologi dan proses guna memberikan informasi yang akurat dan tepat waktu kepada komandan untuk mendapatkan keunggulan keputusan<sup>4</sup>.

d. **MALE (Medium Altitude Long Endurance)** adalah *drone* yang memiliki kemampuan terbang di ketinggian 3.000 sampai 10.000 m (30.000 kaki) dengan waktu misi selama minimal 24 jam<sup>5</sup>.

e. **HALE (High Altitude Long Endurance)** adalah *drone* yang memiliki kemampuan terbang di ketinggian lebih dari 15.000 m (sekitar 45.000 kaki) dengan waktu misi selama minimal 24 jam<sup>6</sup>.

f. **Penguatan** berasal dari kata dasar kuat. Penguatan memiliki arti dalam kelas nomina atau kata benda sehingga penguatan dapat menyatakan nama dari seseorang, tempat, atau semua benda dan segala yang dibendakan. Penguatan juga berarti proses, cara, perbuatan menguat atau menguatkan<sup>7</sup>.

g. **Choke point** adalah fitur geografis di darat seperti lembah, jembatan, atau jalur laut melalui jalur air kritis seperti selat, yang memaksa angkatan

<sup>3</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Underwater\\_glider](https://en.wikipedia.org/wiki/Underwater_glider). Diakses Tanggal 26 Juli 2021, Pukul 19.05 Wib

<sup>4</sup> <https://jabarprov.go.id/index.php/news/41596/2021/03/12/Danseskoau-C4ISR-Tingkatkan-Platform-Pertahanan>. Penerangan SeskoAu Diakses Tanggal 26 Juli 2021, Pukul 19.10 Wib

<sup>5</sup> Weibel, Roland E. (2002), *Safety Considerations for Operation of Different Classes of Unmanned Aerial Vehicles in the National Airspace System (PDF)*, Massachusetts Institute of Technology, pp. 15, 38, 39, 43, 77 <https://www.leonardocompany.com/en/products/falco-xplorer>

<sup>6</sup> Sascha Lange: "Terbang robot bukan pesawat militer berawak?" ; Studi SWP dari Juli 2003

<sup>7</sup> <https://kbbi.web.id/kuat>

bersenjata untuk melewatinya untuk mencapai tujuannya, kadang-kadang di bagian depan yang secara substansial menyempit, oleh karena itu sangat mengurangi efektivitas tempurnya serta menyulitkan untuk membawa armada laut dengan jumlah yang besar<sup>8</sup>.

**h. *Aerial intrusion*** adalah pesawat asing yang memasuki wilayah kedaulatan tanpa mengikuti ketentuan-ketentuan serta melakukan pelanggaran atas kedaulatan negara di ruang udara<sup>9</sup>.

**i. *Network-centric warfare (NCW)*** adalah teori atau doktrin tentang perang yang muncul berdasarkan konsep non linier dan kompleksitas. Menurut doktrin NCW, semua entitas tempur, seperti prajurit, wahana berawak dan tak berawak, pusat komando dan kendali, dihubungkan melalui arsitektur jaringan untuk berbagi situasi pertempuran<sup>10</sup>.

**j. *Internet of thing (IoT)*** adalah sistem perangkat komputasi yang saling terkait, mesin mekanis dan digital, objek, hewan, atau orang yang dilengkapi dengan pengidentifikasi unik dan kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer<sup>11</sup>.

**k. *Big Data*** adalah kumpulan data digital yang volume datanya sangat besar, memiliki keragaman sumber data yang tinggi, sehingga perlu dikelola dengan metode dan perangkat bantu yang kinerjanya sesuai<sup>12</sup>.

**l. *Prototipe*** adalah model awal atau contoh yang dibuat untuk melakukan uji coba terhadap konsep yang sudah dibuat. Prototipe biasanya dibuat untuk melakukan beberapa uji coba, seperti untuk mengetahui apakah konsep yang dibuat dapat diimplementasikan ataupun untuk menguji selera pasar<sup>13</sup>.

<sup>8</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Choke\\_point](https://en.wikipedia.org/wiki/Choke_point) Diakses Tanggal 26 Juli 2021, Pukul 19.24 Wib

<sup>9</sup> <https://kompaspedia.kompas.id/baca/paparan-topik/kedaulatan-udara-sejarah-dan-potretnya-di-indonesia#:~:text=Pesawat%20asing%20yang%20memasuki%20wilayah,ini%20disebut%20sebagai%20aerial%20intrusion>. Diakses Pada Tanggal 26 Juli 2021, Pukul 19.28 Wib

<sup>10</sup> Azis Rahmani. 2018. Network Centric Warfare dan Perang Asimetris di Afghanistan. Universitas Bhayangkara Jakarta, diakses Pada Tanggal 26 Juli 2021,

<sup>11</sup> <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/Internet-of-Things-IoT>, diakses Pada Tanggal 26 Juli 2021, Pukul 19.51 Wib

<sup>12</sup> Media Informatika Vol.16 No.2 (2017) 14. BIG DATA DAN PEMANFAATANNYA DALAM BERBAGAI SEKTOR, diakses Pada Tanggal 26 Juli 2021, Pukul 19.55 Wib

<sup>13</sup> <https://divedigital.id/apa-itu-prototipe/>, diakses Pada Tanggal 26 Juli 2021, Pukul 19.57 Wib

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

7. **Umum.** Menyikapi dinamika lingkungan strategis yang selalu berubah, baik di tingkat global, regional dan nasional, maka perlu adanya langkah-langkah strategis untuk dapat mengantisipasi segala kemungkinan yang mungkin timbul dalam hal ini di bidang pertahanan. Dengan wilayah NKRI yang demikian luas serta posisi yang strategis, memiliki sumber daya alam dan sumber daya hayati yang berlimpah maka perlu untuk dilindungi, diamankan dan dikuasai dengan menggunakan sumber daya nasional yang dimiliki sehingga terwujud kemandirian yang juga akan meningkatkan kekuatan dan kemampuan dalam mempertahankan kedaulatan NKRI. Untuk itu, dibutuhkan kemampuan yang optimal dalam penguasaan wilayah kedaulatan NKRI dalam hal ini wilayah udara dan wilayah bawah permukaan laut, karena pada era modern saat ini penguasaan suatu wilayah akan dimulai dari kegiatan pengintaian dan pengamatan dimana media pengintaian paling efektif dan senyap adalah media udara dan bawah permukaan laut. Dalam penulisan Taskap ini akan digunakan beberapa teori yang relevan agar dapat menganalisa secara komprehensif terhadap pertanyaan kajian, sedangkan pengumpulan data dan bahan dilakukan melalui studi literatur terhadap kondisi saat ini untuk selanjutnya dapat diformulasikan solusi dan rekomendasi dalam menjawab permasalahan yang ada.

### **8. Peraturan Perundang-undangan,**

a. **Undang-Undang RI No. 3 Tahun 2002 tentang Pertahanan Negara.** Pada prinsipnya pembinaan kemampuan pertahanan diselenggarakan guna meningkatkan kemampuan pertahanan, dimana sesuai Pasal 20 Ayat 2 UU RI Nomor 3 tahun 2002 tentang Pertahanan Negara disebutkan bahwa segala sumber daya nasional yang berupa sumber daya manusia, sumber daya alam dan buatan, nilai-nilai, teknologi, dan dana dapat didayagunakan untuk meningkatkan kemampuan pertahanan negara. Sehingga upaya penguatan kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut sebagai langkah pembinaan kemampuan pertahanan adalah dengan menggunakan seluruh sumber daya, teknologi dan dana yang ada. Selain itu, pada pasal 6 menyebutkan bahwa Pertahanan Negara diselenggarakan melalui usaha

pembangunan dan pembinaan kemampuan, daya tangkal negara dan bangsa, serta menanggulangi setiap ancaman, sehingga upaya penguatan kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut adalah upaya pembangunan dan pembinaan kemampuan termasuk menciptakan daya tangkal guna menanggulangi ancaman wilayah kedaulatan NKRI.

**b. Undang-undang RI No. 34 Tahun 2004 tentang TNI.** Penguatan kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut merupakan implementasi dari pembangunan kekuatan dalam rangka memenuhi postur TNI untuk dapat mengatasi setiap ancaman militer dan ancaman bersenjata. Hal ini tertuang dalam Pasal 11 yang menyebutkan bahwa Postur TNI dibangun dan dipersiapkan sebagai bagian dari postur pertahanan negara untuk mengatasi setiap ancaman militer dan ancaman bersenjata. Dimana pelaksanaannya diarahkan untuk penggunaan kekuatan TNI dalam rangka melaksanakan operasi militer untuk perang (OMP) dan operasi militer selain perang (OMSP) seperti yang tertuang pada pasal 20 ayat 1 dan 2.

**c. Undang-undang RI No. 16 Tahun 2012 tentang Industri Pertahanan.** Dalam rangka penguatan kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut maka dibutuhkan dukungan sumber daya nasional agar dapat diwujudkan kemandirian kekuatan pertahanan sebagai salah satu kunci terciptanya daya tangkal. Industri Pertahanan sebagai salah satu sumber daya nasional memiliki fungsi untuk mewujudkan sistem pertahanan dan keamanan negara secara mandiri seperti tertuang pada pasal 4 point d. Selain itu, sesuai pasal 28, industri pertahanan juga memiliki tugas untuk melakukan peningkatan kemampuan dan penguasaan teknologi industri pertahanan yang dilakukan melalui penelitian dan pengembangan serta perekayasaan dalam suatu sistem nasional. Dengan demikian, penguasaan teknologi dalam rangka penguatan kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut juga merupakan tugas industri pertahanan agar mampu memenuhi kebutuhan kemampuan dan kekuatan pertahanan serta mewujudkan kemandirian.

**d. Peraturan Menteri Pertahanan RI No. 15 Tahun 2009 tentang Pembinaan Teknologi dan Industri Pertahanan.** Dalam melakukan penguatan kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut yang sekaligus sebagai upaya pembinaan teknologi pertahanan, diupayakan dapat mengarah kepada perencanaan yang inovatif dan visioner. Hal ini sesuai dengan Pasal 4 yang menyatakan bahwa pembinaan teknologi dan industri pertahanan dilaksanakan berdasarkan beberapa ketentuan dasar diantaranya adalah inovatif dan visioner. Sedangkan Pasal 14 ayat 1 menyebutkan bahwa penggunaan dan penguasaan teknologi pertahanan dilaksanakan dengan alih teknologi dengan melibatkan industri pertahanan dalam negeri sebagai fasilitator, serta ayat 2 yang menyatakan bahwa pelaksanaan alih teknologi dilaksanakan secara penuh dalam rangka mengantisipasi ketergantungan sarana pertahanan dari luar. Sejalan dengan hal tersebut, maka langkah-langkah penguatan kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut diarahkan dengan memberdayakan industri dalam negeri melalui penguasaan teknologi secara penuh guna meningkatkan kemandirian serta mengantisipasi ketergantungan dari luar.

**e. Buku Putih Pertahanan.** Buku Putih Pertahanan merupakan pernyataan kebijakan pertahanan negara secara menyeluruh dan sebagai pedoman bagi penyelenggaraan fungsi pertahanan negara. Adapun rumusan strategi pertahanan negara yang tertuang pada Buku Putih Pertahanan mencakup tujuan, sasaran strategis, cara mencapai sasaran dan sumber daya pertahanan dalam rangka mewujudkan kekuatan dan kemampuan pertahanan negara yang tangguh, efektif dan berdaya tangkal tinggi. Dalam mewujudkan hal tersebut, pemerintah perlu membangun kekuatan pertahanan negara guna mendukung pertahanan maritim yang terintegrasi dengan memanfaatkan teknologi satelit dan sistem *drone*. Sedangkan kebijakan pertahanan negara diperlukan untuk membangun kekuatan pertahanan yang tangguh yang memiliki kemampuan penangkalan sebagai negara kepulauan sekaligus negara maritim, sehingga Indonesia memiliki posisi tawar dalam menjaga

kedaulatan dan keutuhan NKRI serta keselamatan segenap bangsa Indonesia<sup>14</sup>.

## 9. Kerangka Teoritis.

**a. Teori Sun Tzu.** Berbagai teori Sun Tzu telah memberikan inspirasi banyak kalangan dalam menyusun strategi, metode maupun konsep di berbagai bidang baik militer, ekonomi sampai dengan bisnis. Salah satu teori Sun Tzu yang sangat relevan dengan peperangan saat ini adalah pernyataan Sun Tzu yang menyatakan “Kenali musuhmu dan kenali dirimu niscaya akan berjaya dalam ratusan pertempuran”<sup>15</sup>. Pesan dari teori tersebut menggambarkan bahwa selain kita harus mengetahui dengan baik kemampuan musuh, maka hal yang lebih penting adalah bahwa kita harus lebih dapat mengenali, mengetahui kekuatan dan kemampuan kita termasuk dalam mengawasi dan menguasai wilayah kedaulatan kita dengan baik.

**b. Teori Deterensi.** Teori Deterensi dikenal pada masa Perang Dingin terkait dengan penggunaan senjata nuklir. Deterensi adalah strategi untuk mencegah musuh mengambil tindakan yang belum dimulai atau mencegah musuh melakukan sesuatu yang diharapkan negara lain. Teori Deterensi dikenalkan oleh Bernard Brodie pada tahun 1959, yang menyatakan bahwa deteren nuklir yang tepat harus selalu disiagakan walaupun tidak pernah digunakan. Dalam perkembangannya, teori ini tetap digunakan walaupun tidak selalu terkait dengan senjata nuklir, dimana kemampuan suatu negara untuk menghancurkan negara lain dijadikan motivasi bagi negara lain untuk menghindarinya dan mempengaruhi negara lain<sup>16</sup>. Oleh karenanya, kekuasaan atau kemampuan untuk melukai/menghancurkan merupakan daya tawar menawar yang mendasari teori deterensi .

**c. Teori Revolution in Military Affairs (RMA).** RMA merupakan teori yang terkait penggunaan teknologi inovatif, serta merupakan perubahan mendasar di bidang kemiliteran yang dapat mempengaruhi dan merubah cara berperang. Menurut *Eleanor Sloan*, RMA adalah perubahan besar dalam penggunaan

<sup>14</sup> Buku Putih Pertahanan (2015), Kemhan

<sup>15</sup> Tjio Tjiang Feng. 2007. Seni Berperang Sun Tzu dan 36 Strategi

<sup>16</sup> Wikipedia. Teori Deterensi. [https://id.wikipedia.org/wiki/Teori\\_deterensi](https://id.wikipedia.org/wiki/Teori_deterensi)

teknologi inovatif yang digabungkan dengan perubahan dramatis pada doktrin militer, konsep organisasi dan operasional, yang secara mendasar merubah karakter dan bagaimana operasi militer dilakukan<sup>17</sup>. RMA banyak digunakan di beberapa negara dalam membangun kekuatan militernya serta telah diimplementasikan secara ril di berbagai kancah perang di era modern.

**d. Teori Revolusi Industri 4.0.** Klaus Schwab menggambarkan Revolusi Industri 4.0 kedalam empat tahap, dimana tahap keempat yaitu Revolusi Industri 4.0. memanfaatkan pengaruh dunia digital yang semakin meluas dan berdampak pada semua aspek kehidupan termasuk bidang militer. Pengaruh revolusi industri 4.0 pada bentuk peperangan adalah bahwa perang generasi ketiga merupakan *“the return mass and the defensive advantage”* dimana penggunaan sarana perang menjadi lebih kecil dan murah termasuk penggunaan *drone* otonom dengan kekuatan destruktif yang luar biasa. Sedangkan peperangan generasi keempat yang saat ini mulai diujicobakan oleh beberapa negara yaitu *“a new generation of high tech weapons”*. Menurut Schwab<sup>18</sup>, revolusi industri 4.0. berbeda dengan revolusi industri sebelumnya. Revolusi ini berlangsung sangat cepat secara eksponensial bukan linear seperti sebelumnya. Revolusi berbasis digital ini menyebabkan pergeseran paradigma dalam ekonomi, bisnis, sosial dan individu. Revolusi Industri ke-4 mentransformasi seluruh sistem melintasi negara, industri dan masyarakat secara keseluruhan ke tatanan baru, yaitu era industri 4.0.

**e. Teori Pemberdayaan Sumber Daya Manusia (*Human Capital Theory*).** Schultz (1961) menyatakan bahwa *human capital* merupakan salah satu faktor penting dalam peningkatan produktifitas ekonomi di suatu negara. *Human capital* merupakan suatu konsep yang muncul pertama kali pada tahun 1776 di bidang ekonomi klasik (Fitzsimons, 1999). *Human capital* dapat dicapai melalui dua cara yaitu, pertama, manusia digunakan sebagai tenaga kerja berdasarkan jumlah kuantitatifnya. Hal ini menyatakan bahwa semakin banyak jumlah manusia atau tenaga kerja maka produktifitas semakin tinggi. Investasi

<sup>17</sup> R. Muhamad Luthfi. 2012. Implementasi Revolution in Military Affairs (RMA) dalam kebijakan pertahanan Indonesia. Universitas Indonesia.

<sup>18</sup> Schwab, K. 2016. *The Fourth Industrial Revolution*. Switzerland, Geneva: World Economic Forum.

merupakan cara utama dalam meningkatkan *human capital*. Pendidikan dan pelatihan yang didapatkan manusia akan meningkatkan kemampuan dan keterampilannya, sehingga produktifitas juga akan meningkat<sup>19</sup>.

**f. Teori *Network Centric Warfare*.** *Network-centric warfare* (NCW) adalah teori tentang perang yang muncul berdasarkan konsep non linier dan kompleksitas. Menurut doktrin NCW, semua entitas tempur, seperti prajurit, wahana berawak dan tak berawak, pusat komando dan kendali, dihubungkan melalui arsitektur jaringan untuk berbagi situasi pertempuran. Teori *Network Centric Warfare* (NCW) dikenal semenjak 1998 yang dipublikasikan oleh Arthur K. Cebrowski dan John J. Gartska. Karakteristik utama operasi militer berbasis NCW adalah interaksi informasi yang sangat intens antar aktor/unit militer secara terjejaring. Model itu memungkinkan para aktor/unit militer bertindak dan berinteraksi secara fleksibel dan dinamis, dengan terus beradaptasi terhadap ekosistem peperangan yang sedang dilakukan. Dalam NCW elemen ini disebut sebagai *information superiority* yang dapat menghasilkan *situational awareness*. Dapat disimpulkan bahwa NCW adalah konsep doktrin militer yang berusaha untuk meningkatkan keterhubungan/interaksi antar unit militer secara berjejaring dengan dukungan TI, yang pada akhirnya dapat menghasilkan kekuatan tempur yang lebih kuat dan efektif<sup>20</sup>.

## 10. Data dan Fakta.

**a. Alutsista dalam penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut.** Wilayah kedaulatan NKRI yang demikian luas memiliki konsekuensi bagi bangsa Indonesia untuk dapat menjaga dan melindungi seluruh wilayah NKRI dengan segenap isinya. Untuk itu dibutuhkan kemampuan penguasaan wilayah yang diantaranya adalah alutsista TNI sebagai garda terdepan pertahanan negara, dalam hal ini kemampuan penguasaan wilayah udara maupun bawah permukaan laut. Kondisi kekuatan Alutsista dan penggelaran satuan dalam rangka penguasaan wilayah udara yang ada saat ini belum sebanding dengan luasnya wilayah yang harus dijaga. Salah satunya

<sup>19</sup> Afid Nurkholis. 2016. Teori Pembangunan Sumber Daya Manusia

<sup>20</sup> Azis Rahmani. 2018. Network Centric Warfare dan Perang Asimetris di Afghanistan. Universitas Bhayangkara Jakarta

disebabkan karena keterbatasan anggaran negara yang berdampak pada tingkat kesiapan, alokasi jam terbang, latihan dan operasi. Kondisi ini menyulitkan pengaturan operasi dan penggelaran pesawat tempur sergap apabila ditemukan lebih dari satu pelanggaran yang berada di lokasi yang berbeda pada waktu bersamaan serta tidak terjangkau radar *operation analyzer* pesawat tempur sergap dari pangkalannya. Kekuatan militer matra udara Indonesia termasuk tinggi, yaitu berada di urutan ke-28 dunia berdasarkan peringkat *Global Fire Power* pada tahun 2021. Sebagai perbandingan, Thailand berada pada peringkat ke-20, Vietnam di peringkat ke-41, Singapura di peringkat ke-44, Malaysia di peringkat ke-61, dan Australia di peringkat ke-30.

Dalam perencanaan pembangunan kekuatan, TNI AU hingga tahun 2024 akan merealisasikan penggunaan beberapa alutsista modern secara bertahap, diantaranya adalah pesawat *Multirole Combat Aircraft* F-15 EX dan *Dassault Rafale*, *multirole combat aircraft*, radar pertahanan udara dan pesawat pengangkut C130J yang dapat dipersenjatai, dimana pengadaan tersebut telah masuk kedalam rencana strategis tahap keempat tahun 2020-2024<sup>21</sup>. Selain pesawat udara, TNI AU juga telah dilengkapi dengan 4 *drone* Aerostar II dan 6 pesawat *drone* CH-4 buatan China<sup>22</sup>. CH-4 punya panjang 9 meter dan bentangan sayap 18 meter, jarak operasi maksimum mencapai 250 km (*Line of Sight*) dan punya ketinggian terbang maksimum 8.000 meter serta mampu menembak dari ketinggian 5.000 meter<sup>23</sup>. CH-4 punya kemampuan *ISTAR (Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance)*, penyeragaman di udara dan perang elektronik, serta didukung sensor *Electro Optic Turret* yang menggabungkan *Forward Looking Infrared (FLIR)*, *Laser Range Finder* dan *Laser Designation Function* (sistem penanda laser dan pencarinya) dengan kemampuan hingga 15 km. CH-4 juga dapat dilengkapi dengan *Synthetic Aperture Radar (SAR)* yang mampu menembus awan dan

<sup>21</sup> <https://www.cnbcindonesia.com/news/20210222124135-4-225147/ri-borong-jet-tempur-f-15-rafale-ini-penjelasan-tni-au>. diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 19.00 WIB

<sup>22</sup> <https://tni-au.mil.id/pesawat-drone-uav-ch-4-menjadi-kekuatan-tni-au/>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 19.10 WIB

<sup>23</sup> <https://www.indomiliter.com/panglima-tni-indonesia-akan-datangkan-enam-unit-drone-kombatan-male-ch-4-rainbow/>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 19.20 WIB

memiliki jarak jangkauan deteksi hingga 30 km serta fitur Anti *Jamming Data Link System*. Dalam penguasaan wilayah udara selain pesawat udara dibutuhkan pula radar udara, dimana saat ini, kekuatan radar yang dimiliki TNI AU adalah 20 Satrad dengan kesiapan operasi (94%), rata-rata beroperasi 12 -18 jam per hari dan hanya 4 radar yang beroperasi selama 24 jam.

Sedangkan dalam rangka penguasaan wilayah bawah permukaan laut, saat ini TNI AL menggunakan kekuatan kapal atas air yang memiliki sonar dan kapal selam melalui kegiatan operasi keamanan laut maupun operasi intelijen. Dalam Renstra 2020-2024 terdapat perencanaan pengadaan kapal atas air jenis *frigate* yang dilengkapi dengan sonar. Namun demikian tugas operasi kapal atas air lebih difokuskan pada ancaman di permukaan sehingga sonar digunakan sewaktu-waktu bila terdapat indikasi dan ancaman di bawah permukaan laut atau sesuai kebutuhan tertentu. Sehingga pengamatan dan pengawasan wilayah bawah permukaan laut lebih diarahkan kepada tugas kapal selam. Kapal selam (*Kasel*) milik TNI AL saat ini berjumlah empat unit<sup>24</sup> usai KRI Nanggala-402 tenggelam, yaitu 1 *Kasel* tipe U-209 buatan tahun 1959 dan 3 *Kasel* buatan tahun 2013 tipe U-209 kelas *Changbogo*<sup>25</sup>. Sebenarnya dibutuhkan minimal 12 kapal selam untuk menjaga perairan Indonesia dengan mempertimbangkan kondisi geostrategis serta perlunya keseimbangan kekuatan dengan militer negara-negara tetangga sebagai *balancing power*<sup>26</sup>. Dalam Renstra 2020-2024 pemerintah telah merencanakan pengadaan tiga unit kapal selam namun hingga saat ini belum dilaksanakan penandatanganan kontrak sedangkan pembangunannya membutuhkan waktu 3 s.d 4 tahun.

Menurut Mantan *Kasal Laksamana* (Purn) Marsetio, jika ingin membangun kekuatan di laut maka jumlah kapal selam yang dibutuhkan lebih banyak kapal selam untuk menjaga titik-titik strategis. Negara sebesar Indonesia minimal memiliki 25 kapal selam agar bisa menjaga di *choke point*

<sup>24</sup> <https://www.cnnindonesia.com/nasional/20210428195747-20-636119/tni-al-kapal-selam-tinggal-empat-kita-tak-bisa-apa-apa>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 19.40 WIB

<sup>25</sup> [https://id.wikipedia.org/wiki/KRI\\_Nagapasa\\_\(403\)](https://id.wikipedia.org/wiki/KRI_Nagapasa_(403)), diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 19.50 WIB

<sup>26</sup> <https://news.detik.com/berita/d-5550931/butuh-minimal-12-kapal-selam-untuk-jaga-laut-ri-tni-al-cuma-punya-4>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 20.10 WIB

masuk wilayah negara kita, selain itu Indonesia dalam membeli alat utama sistem senjata (alutsista) tidak bisa hanya bergantung kepada negara lain sehingga konsep *transfer of technology* mesti dicanangkan agar Indonesia bisa memproduksi alutsista di dalam negeri<sup>27</sup>.

**b. Kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut.** Dengan luasnya wilayah kedaulatan NKRI, maka tentunya dibutuhkan kemampuan penguasaan wilayah yang memadai dalam hal ini udara dan bawah permukaan laut yang menjadi wilayah kedaulatan NKRI. Dengan kemampuan penguasaan wilayah yang baik maka diharapkan dapat meminimalkan potensi terjadinya tindak kejahatan, pengintaian atau pencurian data, pelanggaran wilayah sampai ke penguasaan wilayah oleh pihak lain. Namun demikian, faktanya masih terjadi berbagai peristiwa yang melanggar kedaulatan wilayah udara dan bawah permukaan laut.

Pelanggaran wilayah teritorial udara oleh pesawat asing, terutama pesawat tempur menjadi tantangan terdekat yang harus diantisipasi oleh TNI AU. Kekuatan yang dimiliki saat ini belum cukup untuk mengatasi hal tersebut dengan baik, masih perlu dilakukan sejumlah upaya agar berbagai bentuk pelanggaran dapat diantisipasi dengan baik. Perlu adanya efek deterent dengan melakukan penguatan terhadap kekuatan yang dimiliki TNI AU saat ini. Namun bila akan dilaksanakan pengadaan dengan penambahan alutsista maka masih terdapat persoalan pada kondisi anggaran dalam pembelian alutsista modern<sup>28</sup>.

Wilayah Indonesia yang sangat luas serta letaknya yang strategis membuat wilayah udara Indonesia rentan mengalami *aerial intrusion*. Salah satu upaya menegakkan dan mempertahankan kedaulatan adalah menetapkan sanksi atas pelanggaran kedaulatan udara. Pelanggaran wilayah udara nasional yang dilakukan oleh negara lain di Indonesia masih terbilang tinggi, dimana sepanjang tahun 2017 hingga pertengahan tahun 2019 terdapat 311 kasus pelanggaran kedaulatan udara Indonesia. Di tahun 2017 tercatat

<sup>27</sup> <https://www.republika.co.id/berita/qd4do1484/eks-ksal-indonesia-butuh-diperkuat-25-kapal-selam>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 20.20 WIB

<sup>28</sup> <https://www.republika.co.id/berita/qp1j1s409/membangun-kekuatan-alutsista-demi-kedaulatan-udara-nkri>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 20.30 WIB

terjadi 19 kasus, di tahun 2018 terjadi 127 kasus, dan dari Januari sampai Juni 2019 terjadi 165 kasus. Kasus-kasus tersebut meliputi *aerial intrusion* dari pesawat negara asing maupun pesawat sipil asing<sup>29</sup>. Peristiwa pelanggaran wilayah udara diantaranya adalah yang dilakukan oleh pesawat komersial jenis A320 Indigo Airlines yang dilakukan *force down* oleh jet tempur Sukhoi Su-27/30 pada tanggal 31 Oktober 2018<sup>30</sup>. Selain itu TNI AU pernah juga melakukan *force down* terhadap pesawat kargo B777F Ethiopian Airlines oleh jet tempur F-16 di Batam pada 14 Januari 2019<sup>31</sup>.

Pelanggaran wilayah tidak hanya terjadi di ruang udara namun juga di bawah permukaan laut, dimana terdapat penemuan *drone* bawah laut jenis *sea glider* di Pulau Tenggol, Masalembu, dan Kepulauan Selayar yang merupakan fakta bahwa penggunaan *drone* telah dilakukan oleh berbagai negara maju termasuk di bawah permukaan laut. *Sea glider* yang ditemukan berlabel *Shenyang Institute of Automation Chinese Academic of Sciences* merupakan platform khusus yang dirancang untuk mendeteksi kapal selam selain milik China dan merekam semua kapal-kapal yang beroperasi di perairan Asia Tenggara dan Laut China Selatan<sup>32</sup>. Penemuan *sea glider* ini juga menunjukkan bukti bahwa perairan Indonesia menjadi *spill over* adu kekuatan militer antara China dan Amerika Serikat berikut sekutunya<sup>33</sup>. Selain di Selayar, *sea glider* ini pernah ditemukan di Indonesia pada Maret 2019 di Kepulauan Riau dan Januari 2020 di perairan Jawa Timur, dari hasil pemeriksaan *sea glider* ditemukan dalam kondisi *malfunction* (bukan *expired*), yang artinya ada kendala teknis internal di dalam sistemnya. Dari analisa awal, ketiga *sea glider* diperkirakan sudah memiliki jam operasi selama lebih dari 25.000 jam atau mendekati 3 tahun atau diperkirakan diluncurkan November 2017<sup>34</sup>. Sangat mungkin selama ini sudah banyak *drone* bawah laut yang

<sup>29</sup> <https://kompaspedia.kompas.id/baca/paparan-topik/kedaulatan-udara-sejarah-dan-potretnya-di-indonesia>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 20.50 WIB

<sup>30</sup> <https://www.airspace-review.com/2019/02/28/pelanggaran-wilayah-udara-masih-tinggi-kohanudnas-gelar-strategi-pencegahan/>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 21.00 WIB

<sup>31</sup> *Ibid*

<sup>32</sup> <https://news.detik.com/berita/d-5321210/pakar-sebut-seaglider-3-kali-ditemukan-di-laut-ri-ini-yang-mesti-diwaspadai/1>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 21.20 WIB

<sup>33</sup> *Ibid*

<sup>34</sup> <https://news.detik.com/berita/d-5321210/pakar-sebut-seaglider-3-kali-ditemukan-di-laut-ri-ini-yang-mesti-diwaspadai/1>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 21.20 WIB

berkeliraran di Indonesia untuk mengambil data-data geografis dan potensi laut Indonesia, artinya keamanan maritim kita sangat rentan untuk disusupi<sup>35</sup>.

**c. Peperangan Modern dalam konflik di dunia saat ini.** Selain penggunaan alutsista konvensional, saat ini juga mulai digunakan sistem sensor dan peralatan modern lainnya dalam mendukung pemantauan, penguasaan dan penyerangan pada suatu peperangan. Penggunaan teknologi canggih sangat berperan dalam peperangan modern yang berguna untuk meminimalkan kebutuhan anggaran, jumlah dan resiko personel. Penggunaan berbagai peralatan modern dalam peperangan, dihubungkan dengan menggunakan sistem *network centric* sehingga terjalin integrasi data dan komando dalam suatu operasi yang dikenal dengan *Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance* (C4ISR). Berikut ini penggunaan peralatan perang dalam mendukung operasi di era modern saat ini, baik operasi terbuka maupun operasi senyap/intelijen.

**1) Perang Azerbaizan-Armenia.** Perang antara Azerbaizan dan Armenia dalam memperebutkan wilayah Nagorno-Karabakh pada akhir tahun 2020 yang disengketakan, dimana kunci kemenangan Azerbaizan berkat penggunaan *drone* Bayraktar TB2 buatan Turki dan *drone* Harop buatan Israel. Sedangkan Armenia hanya mengandalkan tank, artileri dan sistem pertahanan udara. Selama konflik 44 hari itu, Armenia dan milisinya kehilangan ribuan pasukan dan kendaraan militer<sup>36</sup>. Sasaran utama *drone* Azerbaizan adalah kendaraan lapis baja, gudang senjata dan personel militer. Sistem misil anti pesawat bergerak Osa dan Strela juga menjadi sasaran. Armenia berupaya untuk mendeteksi TB2 di radar, tetapi radar tersebut dirancang untuk melawan helikopter dan pesawat tempur sehingga kesulitan mendeteksi objek dengan ukuran kecil<sup>37</sup> maka Azerbaijan dapat merebut kota strategis Shusha dan memaksa Armenia menyerah pada 9 November 2020<sup>38</sup>.

<sup>35</sup> <https://www.antaranews.com/berita/1926704/membangun-kekuatan-pertahanan-unggul-dan-sustainable-dari-bawah-laut>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 21.30 WIB

<sup>36</sup> <https://www.wartaekonomi.co.id/read316435/bukan-cuma-unggul-eropa-bahkan-takut-sama-kekuatan-drone-turki-dan-azerbaijan>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 21.30 WIB

<sup>37</sup> <https://news.detik.com/bbc-world/d-5207900/mengapa-serangan-drone-bisa-ubah-konflik-3-dekade-antara-armenia-azerbaijan>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 21.40 WIB

<sup>38</sup> Ibid

Bayraktar TB2 adalah drone jenis *Medium Altitude Long Endurance* (MALE) yang mampu melakukan misi intelijen, pengawasan dan pengintaian serta misi serangan bersenjata. Bayraktar TB2 dapat terbang selama 27 jam 3 menit dan mencapai ketinggian hingga 27 ribu kaki. Operasional Bayraktar TB2 diklaim lebih dari 250.000 jam operasional penerbangan. Saat ini, angkatan bersenjata Turki memiliki 110 Bayraktar TB2. Bayraktar TB2 memiliki sistem *autopilot* sehingga bisa mendarat dan lepas landas secara otonom serta mampu terbang dengan kecepatan 120 knot atau 222 km per jam, dapat menembakkan empat buah roket menggunakan pemandu laser. Turki mengembangkan teknologi *drone* untuk mengatasi embargo senjata dan pembatasan yang diberlakukan oleh beberapa negara seperti Amerika Serikat. Pembatasan terhadap teknologi *drone* tersebut mendorong Turki membangun industri manufaktur *drone* sendiri<sup>39</sup>.

**2) Perang Turki-Suriah.** Pengerahan *drone* bersenjata yang oleh Turki dalam perangnya melawan pasukan rezim Suriah di Provinsi Idlib mengedepankan doktrin militer baru. Turki melancarkan Operasi Perisai Musim Semi pada Februari 2020 setelah 34 tentara Turki gugur dalam serangan udara oleh pasukan rezim Bashar al-Assad. Turki sebelumnya menggunakan *drone* bersenjata di Suriah selama Operasi Perisai Eufrat (2016), Operation Ranting Zaitun (2018) dan Operation Mata Air Perdamaian (2019), tetapi dalam operasi tersebut, *drone* dikerahkan sebelum operasi dimulai untuk mendukung serangan udara. Untuk pertama kalinya, Turki menggunakan *drone* bersenjata sebagai elemen utama dalam operasi perisai musim semi dimana pasukan Turki melumpuhkan 3.138 unsur rezim di Suriah sejak dimulainya operasi dan menghancurkan 151 tank, 47 howitzer, tiga jet, delapan helikopter, tiga *drone* dan delapan sistem pertahanan udara.

Pada operasi ini *drone* Bayraktar TB2 dan Anka Turki mengambil peran utama sebagai pendukung udara jarak dekat, serta untuk

---

<sup>39</sup> <https://www.wartaekonomi.co.id/read316435/bukan-cuma-unggul-eropa-bahkan-takut-sama-kekuatan-drone-turki-dan-azerbaijan>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 21.50 WIB

mengumpulkan sinyal elektronik dan intelijen, sedangkan pesawat tempur digunakan sebagai lapis kedua secara terbatas<sup>40</sup>. Sistem perang elektronik Turki telah memainkan peran penting yang memungkinkan *drone* Turki menghancurkan sistem pertahanan udara Suriah. Turki memiliki kemampuan operasional dan pengalaman yang paling luas dalam penggunaan *drone* udara di antara negara-negara Eropa.

**3) Perang saudara di Libya.** Perang besar-besaran menggunakan *drone* terjadi di Libya antara *Government of National Accord* (GNA) dengan *Libyan National Army* (LNA), bahkan disebut sebagai "perang *drone* terbesar pertama di dunia" antara dua pihak yang bermusuhan melibatkan *drone* Bayraktar TB2 buatan Turki melawan *drone* Wing Loong buatan China. Kemajuan pesat pasukan LNA terjadi setelah pada 2016 mendapat dukungan *drone* Wing Loong buatan China, yang dioperasikan dari Uni Emirat Arab (UEA). *Drone* yang dilengkapi dengan peluru kendali (rudal) tersebut memiliki jelajah tempur sekitar 1.500 km, dan mampu terbang setinggi 10.000 meter.

Penggunaan *drone* memang bermanfaat, terlebih karena medan Libya yang terbuka. *Drone* dapat mengintai pergerakan pasukan lawan, juga sekaligus melakukan serangan dengan bom presisi tinggi. Pada Desember 2019, Turki mengirim pasukan tempur beserta perlengkapannya termasuk *drone* Bayraktar TB2. Meski *drone* Turki kalah dari Wing Loong buatan China pada sisi jarak tempur, tapi terbukti efektif dalam memukul mundur pasukan LNA. Serangan *drone* bersenjata Turki menahan gerak maju pasukan LNA, memporakporandakan arus logistik LNA, serta menghancurkan meriam anti serangan udara Pantsir S-1 buatan Rusia dimana Turki melakukan *jamming* lebih dulu terhadap sistem radar Pantsir S-1. Penggunaan *drone* oleh kedua pihak dalam konflik tersebut sangat masif dimana hampir sebagian besar serangan udara dilakukan oleh *drone* oleh kedua pihak.

---

<sup>40</sup> <https://www.aa.com.tr/id/operasi-perisai-musim-semi-/penggunaan-drone-turki-kedepankan-doktrin-militer-baru/1755580>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 22.00 WIB

**4) Operasi intelijen China dan AS.** Operasi militer tidak hanya dilakukan di permukaan namun sudah mulai merambah ke wilayah bawah laut. Negara-negara di dunia khususnya negara maju mulai membangun kekuatan militer bawah permukaan laut. Saat ini, peperangan bawah permukaan laut belum merupakan perang terbuka, namun masih sebatas operasi intelijen untuk menyusup ke daerah musuh dalam rangka berbagai tujuan. Hal ini dapat diindikasikan dari tiga kali penemuan *sea glider* China di perairan Indonesia, selain itu *sea glider* bawah laut China ditemukan juga di perairan Vietnam pada November 2016<sup>41</sup>. Pada Desember 2016 ditemukan *sea glider* AS di perairan bebas dekat perairan China, sedangkan India beberapa kali menemukan *drone* bawah laut yang diidentifikasi milik China di wilayah selatan perairannya<sup>42</sup>. Beberapa negara mulai dan terus mengembangkan kemampuan peperangan bawah permukaan laut dengan mengembangkan *drone* bawah laut diantaranya AS, China, Rusia, Korea Selatan, Inggris, Norwegia dan Swedia, dimana hal ini menunjukkan wilayah bawah permukaan laut merupakan wilayah peperangan dan ancaman di masa depan.

## 11. Lingkungan Strategis.

**a. Global.** Lingkungan strategis global berubah dengan cepat serta sukar diantisipasi karena sifatnya yang terbuka dengan tingkat resiko yang tinggi dan kompleks. Perubahan-perubahan ini membawa fenomena baru dan dampak yang ditimbulkan yaitu tantangan global, konstelasi dunia, perubahan kultur dan ancaman model baru. Perkembangan lingkungan global saat ini masih didominasi dengan permasalahan terkait pandemi covid-19, dimana seluruh negara di dunia termasuk Indonesia fokus dalam menghadapi covid-19 yang berdampak pada hampir seluruh aspek kehidupan. Covid-19 di dunia sudah memakan korban 163,2 juta kasus terpapar serta 3,3 juta kasus meninggal

<sup>41</sup> <https://www.wired-gov.net/wg/news.nsf/articles/Underwater+Drone+Incidents+Point+to+Chinas+Expanding+Intelligence+Gathering+18012021142500?open>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021

<sup>42</sup> <https://news.detik.com/kolom/d-5331332/seaglider-ruang-laut-dan-potensi-ancaman>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 22.20 WIB

dunia<sup>43</sup>. Disisi lain, vaksin covid-19 telah mampu diproduksi oleh beberapa negara diantaranya Amerika Serikat, China, Inggris dan UEA<sup>44</sup>, menjadi secercah harapan bagi dunia dalam meningkatkan daya tahan tubuh di tengah pandemi. Kondisi ini menjadikan negara-negara yang telah dapat memproduksi vaksin menjadi lebih memiliki pengaruh dan *bargaining power* dalam melakukan kerjasama antar negara.

Namun demikian pandemi Covid-19 tidak terlalu berpengaruh dalam menurunkan intensitas ketegangan pada aspek militer, dimana masih terjadi konflik Palestina-Israel dimana militer Israel terus melakukan penyerangan di Jalur Gaza dan Mesjid Al-Aqsa serta mengabaikan resolusi PBB dan kecaman dunia Internasional<sup>45</sup>, ketegangan di LCS akibat kebijakan *nine dash line* pemerintah China masih terus berlangsung dengan penguatan kekuatan militer AS dan China di kawasan tersebut<sup>46</sup>, ketegangan di perbatasan Korea Utara-Korea Selatan serta konflik di perbatasan China-India<sup>47</sup>. Secara umum konflik antara negara besar secara perlahan bergeser dari wilayah Arab ke Asia Pasifik dimana AS mulai melakukan rekalkulasi melalui kebijakan *rebalancing* yang memperkuat kebijakan di kawasan Asia<sup>48</sup>. Dengan posisi Indonesia yang berada di kawasan Asia Pasifik tentunya hal ini akan berdampak pada prediksi ancaman yang salah satunya membutuhkan kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut yang lebih prima.

**b. Regional.** Perkembangan di kawasan regional sangat dipengaruhi perubahan lingkungan strategis global serta perkembangan politik dan keamanan negara-negara di kawasan tersebut. Isu yang paling kritis adalah hubungan antara negara-negara besar di kawasan ini antara lain Rusia,

<sup>43</sup> <https://www.kompas.com/tren/read/2021/05/17/093407265/update-corona-dunia-17-mei-33-juta-orang-meninggal-dunia-karena-covid-19?page=all>, tanggal 6 Juni 2021 pukul 22.20 WIB

<sup>44</sup> <https://money.kompas.com/read/2020/08/30/165234626/daftar-4-produsen-vaksin-asing-yang-dijajaki-erick-thohir?page=all>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021

<sup>45</sup> <https://www.antaraneews.com/berita/672033/israel-lanjutkan-pembangunan-permukiman-langgar-resolusi-pbb>, diakses 6 Juni 2021

<sup>46</sup> Indonesia's Responses toward the South China Sea Dispute, Yuli Ari Sulistyani, *Politica* Vol.12 No.1 2021

<sup>47</sup> <https://www.kompas.com/global/read/2020/06/18/052601670/populer-global-konflik-perbatasan-india-china-konflik-korea-utara-korea?page=all> diakses tanggal 6 Juni 2021

<sup>48</sup> Vanilla Planifolla, 2017. Strategi Rebalancing Amerika Serikat di Kawasan Asia Pasifik, *Jurnal Hubungan Internasional*.

Jepang, China dan AS, dan sekarang termasuk India dan Australia, namun saat ini AS masih merupakan jangkar (*anchor*) dari keamanan regional Asia Pasifik<sup>49</sup>. Semenjak perang dingin berakhir, China secara perlahan tapi pasti melakukan penguatan kemampuan militer serta memainkan dominasi ekonomi dan perdagangan khususnya di wilayah asia pasifik. Berbagai kebijakan dikeluarkan oleh China guna memperkokoh kehadiran dan pengaruhnya di asia pasifik diantaranya dengan kebijakan *belt and road initiative* (BRI), pembentukan *Asian Infrastructure Investment Bank* (AIIB) yang memberikan pinjaman keuangan tak terbatas ke beberapa negara yang terpuruk ekonominya, dominasi perdagangan dan teknologi, kebijakan *nine dash line*, pembangunan Pulau Spratly sebagai pangkalan militer, penguatan kehadiran armada di LCS serta kebijakan *Gray Zone Operation*<sup>50</sup>.

Langkah-langkah dan kebijakan China tersebut tentunya mengancam posisi Amerika Serikat sebagai negara adidaya di kawasan asia pasifik, baik dari aspek ekonomi perdagangan, kekuatan militer, termasuk ancaman terhadap keberlangsungan akses jalur perdagangan strategis dunia dimana nasib perdagangan Amerika Serikat berada di jalur yang sama<sup>51</sup>. Dapat diprediksi China memiliki *grand strategy* dan rencana besar jangka panjang dalam menempatkan dan memperkokoh pengaruh serta “penguasaannya” di wilayah Asia pasifik, dimana setidaknya ada beberapa hal yang bisa menjadi alasan China berambisi meningkatkan pengaruhnya di Asia pasifik, diantaranya yaitu asia pasifik merupakan pasar strategis dalam bidang ekonomi dan perdagangan karena didominasi oleh negara berkembang. Selain itu wilayah asia pasifik merupakan akses utama jalur perdagangan dan logistik dunia yang harus dijaga bahkan dikuasai.

Sumber daya alam yang melimpah yang ada di wilayah negara-negara kawasan asia pasifik merupakan daya tarik guna mendukung keberlangsungan pasokan sumber daya yang terbatas di masa mendatang<sup>52</sup>.

<sup>49</sup> <https://www.fkpmar.org/asean-indo-pacific-outlook-mengayuh-diantara-dua-karang/>  
Diakses tanggal 6 Juni 2021

<sup>50</sup> Memahami Peningkatan Kehadiran China di Pasifik Selatan: Perspektif Realisme Stratejik, Vinsensio M.A. Dugis Departemen Hubungan Internasional, Global & Strategis, Th. 9, No. 1

<sup>51</sup> <https://theglobal-review.com/takdir-geopolitik-indonesia-di-tengah-pertarungan-global-as-cina-di-asia-pasifik> diakses tanggal 6 Juni 2021

<sup>52</sup> <https://idoc.pub/documents/buku-ips-viii-semester-2-jlk9v2mop845> diakses tanggal 6 Juni 2021

Kebijakan-kebijakan China di Asia Pasifik melangkah secara perlahan namun pasti, dinamis serta terencana dengan baik, terlihat dengan jelas dimana secara bertahap mengambil alih dominasi Amerika Serikat di Asia Pasifik. Hal ini membuat Amerika berfikir ulang dalam menentukan kebijakan dan strateginya di Asia Pasifik. Dengan dinamika rivalitas Amerika Serikat dan China yang semakin menguat di Asia Pasifik hal ini tentunya berpengaruh pada geopolitik dan geostrategi di kawasan Asia Pasifik<sup>53</sup>.

**c. Nasional.**

**1) Gatra Geografi.** Wilayah NKRI yang sangat luas serta sangat strategis tentunya merupakan karunia bagi seluruh rakyat Indonesia guna mendukung pembangunan nasional dalam rangka mencapai cita-cita bangsa. Di sisi lain hal tersebut menjadi tantangan tersendiri bagi bangsa Indonesia untuk dapat mempertahankan seluruh wilayah kedaulatan NKRI.

**2) Gatra Kekayaan Alam.** Bangsa Indonesia dikaruniai sumber kekayaan alam yang melimpah terdiri dari sumber hayati, mineral, basin-basin minyak dan gas serta beragam jenis tumbuh-tumbuhan daratan dan biota laut sebagai sumber pangan, yang dapat menjadi modal dasar bangsa Indonesia dalam membangun kekuatan dalam menjaga kedaulatan wilayah NKRI.

**3) Gatra Demografi.** Jumlah penduduk Indonesia yg saat ini berjumlah 270,2 juta jiwa<sup>54</sup> merupakan modal dasar dalam membangun SDM yang memiliki kompetensi dalam bidang teknologi militer guna mendukung penguasaan teknologi dalam upaya mencapai keunggulan di bidang pertahanan.

**4) Gatra Ekonomi.** Pandemi Covid-19 sangat berdampak pada semua aspek kehidupan terutama pada bidang perekonomian dan keuangan negara, sehingga akan mempengaruhi dukungan anggaran pada upaya penguatan kekuatan pertahanan dalam rangka menjaga wilayah kedaulatan NKRI.

<sup>53</sup> <http://jurnalprodi.idu.ac.id/index.php/DP/article/download/416/399> diakses tanggal 6 Juni 2021

<sup>54</sup> <https://bisnisnews.id/detail/berita/2020-bps-catat-jumlah-penduduk-indonesia-27020-juta-jiwa-dan-dominan-generasi-z>, diakses tanggal 8 Mei 2021 pukul 21.10 WIB

**5) Gatra Pertahanan dan Keamanan.** Konflik di LCS yang melibatkan AS dan China serta klaim beberapa negara di ASEAN terhadap kebijakan *nine dash lined* China tentunya meningkatkan potensi ancaman bagi Indonesia, sehingga kondisi ini membutuhkan perhatian serius dan membutuhkan langkah-langkah strategis dalam upaya mempertahankan kedaulatan wilayah NKRI.

**d. Peluang.** Kemhan sebagai pengambil kebijakan strategis di bidang pertahanan memiliki tanggungjawab dalam menyusun perencanaan pemenuhan kekuatan yang merupakan kebutuhan Angkatan dengan menyesuaikan perkembangan peperangan modern serta memberdayakan dan mengutamakan industri pertahanan nasional. Dalam Buku Putih Pertahanan Kemhan disebutkan bahwa, pemerintah perlu membangun kekuatan pertahanan negara guna mendukung pertahanan maritim yang terintegrasi dengan memanfaatkan teknologi satelit dan sistem *drone*<sup>55</sup>. Hal ini memperlihatkan bahwa kebijakan strategis pertahanan sejalan dengan upaya penguatan kemampuan wilayah udara dan bawah permukaan laut dengan menggunakan teknologi modern, sehingga hal ini dapat menjadi pedoman dalam proses perencanaan.

Sesuai Peraturan Presiden Nomor 59 Tahun 2013 Tentang Organisasi, Tata Kerja, Dan Sekretariat Komite Kebijakan Industri Pertahanan (KKIP), KKIP merupakan komite di bawah Presiden dan Menteri Pertahanan yang berfungsi mendorong kemajuan dan kemandirian produksi industri pertahanan dalam negeri, serta berperan sebagai koordinator, sinkronisator, pembuat kebijakan dan evaluator<sup>56</sup>. Keberadaan KKIP merupakan peluang dalam mengorganisir dan mengkoordinir seluruh *stakeholder* yang terkait dalam penguatan kemampuan wilayah udara dan bawah permukaan air.

Dalam upaya membangun kemandirian nasional di bidang pertahanan tentunya dibutuhkan tahap penelitian dan pengembangan agar dapat menghasilkan produk sesuai kebutuhan. Sejumlah Lembaga/Institusi Litbang baik di jajaran TNI, Kementerian/Lembaga maupun perguruan tinggi telah melakukan Litbang produk yang terkait kebutuhan militer, sedangkan

<sup>55</sup> Buku Putih Pertahanan (2015), Kemhan

<sup>56</sup> <https://www.kkip.go.id/>, diakses tanggal 28 Juni 2021

implementasi pada tahap produksi dibutuhkan industri pertahanan. Kemampuan Industri Nasional dan Swasta dalam bidang pertahanan saat ini cukup kuat dan maju, dimana telah banyak produk alat pertahanan dan alutsista yang telah berhasil dibuat oleh Industri pertahanan dalam negeri bahkan sebagian produk telah diekspor ke beberapa negara diantaranya senjata dan kendaraan lapis Baja oleh PT Pindad, Kapal Perang *Landing Ship Dock* oleh PT PAL dan Pesawat CN 235 oleh PT DI<sup>57</sup>. Dengan kemajuan teknologi pada peperangan modern saat ini lebih memberdayakan teknologi untuk mendukung kemampuan berperang dengan harga beli yang lebih murah dibandingkan alutsista konvensional serta dengan resiko korban personel yang lebih kecil, dimana di era revolusi teknologi 4.0. saat ini lebih mengedepankan kemampuan *robotics* dan *artificial intelligent* (AI).

Peningkatan kemampuan SDM guna penguasaan teknologi pertahanan merupakan hal yang dominan dalam meningkatkan kemandirian, dimana pada beberapa pengadaan alutsista telah dilaksanakan *transfer of technology* agar dapat memperkuat kemampuan SDM dalam membangun alutsista oleh industri nasional diantaranya pada kegiatan pengadaan pesawat tempur KFX dan pengadaan kapal selam dari Korea Selatan.

**e. Kendala.** Wilayah Indonesia yang begitu luas merupakan anugerah kepada bangsa Indonesia, namun disisi lain menjadi kendala tersendiri dalam mengamankan dan melindungi seluruh wilayah dari segala macam ancaman, sehingga dibutuhkan alutsista dengan jumlah yang banyak dan modern yang membutuhkan anggaran yang cukup besar serta jumlah personel pengawak yang banyak pula. Di era pandemi covid-19 saat ini, kondisi ekonomi seluruh dunia termasuk Indonesia mengalami keterpurukan dimana sampai semester I 2021 pertumbuhan ekonomi Indonesia masih di angka -0,74 serta penggunaan anggaran belanja negara masih difokuskan pada penanganan dan pemulihan dampak pandemi covid-19. Hal ini tentunya memiliki pengaruh yang cukup signifikan pada dukungan anggaran dalam upaya penguatan kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut.

---

<sup>57</sup> <https://theconversation.com/kemandirian-di-bidang-pertahanan-sebuah-misi-yang-tidak-mungkin-bagi-indonesia-99300>, diakses tanggal 28 Juni 2021

Pemenuhan kebutuhan dalam rangka penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut perlu mengikuti perkembangan teknologi modern agar dapat menghadapi segala potensi ancaman yang mungkin terjadi, di sisi lain teknologi peralatan militer modern sangat sarat dengan teknologi tinggi yang juga membutuhkan kemampuan SDM untuk mampu menguasai teknologi di bidang pertahanan. Sedangkan saat ini Indonesia masih kekurangan SDM yang mampu menguasai teknologi peralatan militer modern. Kegiatan Litbang teknologi peralatan militer saat ini juga belum optimal diantaranya disebabkan kurangnya dukungan pendanaan serta belum sinerginya lembaga Litbang dengan industri pertahanan, sehingga menyebabkan sulit untuk mengembangkan teknologi canggih produk militernya serta kurang kompetitif di pasar global<sup>58</sup>. Ketidakpastian dalam mendapatkan pesanan dari pasar lokal juga membuat para pelaku industri enggan untuk berinvestasi besar-besaran dalam penelitian karena perusahaan harus menanggung risiko yang terkait dengan kegagalan penelitian<sup>59</sup>. Hal ini memperlihatkan bahwa Pemerintah belum sepenuhnya mendukung industri lokal dengan memberi jaminan melalui instrumen dan insentif hukum, dimana industri lokal membutuhkan kepastian pembelian agar produsen dapat menginvestasikan dana untuk kegiatan Litbang termasuk alat produksi<sup>60</sup>.

Pada aspek manajemen industri pertahanan, kondisi saat ini belum mendukung kemandirian, karena selain industri alat utama, dibutuhkan pula industri komponen utama dan penunjang, industri bahan baku, serta industri komponen pendukung<sup>61</sup>. Meskipun telah ada regulasi dan badan yang dibentuk oleh pemerintah guna dapat mengkoordinasikan dan mensinergikan upaya pemberdayaan industri pertahanan nasional, namun masih terjadi kesenjangan antara fungsi kebijakan dengan implementasi yang diantaranya disebabkan belum optimalnya koordinasi antara lembaga terkait.

---

<sup>58</sup> <https://nasional.okezone.com/read/2016/02/11/337/1309877/tni-ungkap-kendala-mewujudkan-kemandirian-industri-pertahanan>, diakses tanggal 28 Juni 2021

<sup>59</sup> <https://theconversation.com/kemandirian-di-bidang-pertahanan-sebuah-misi-yang-tidak-mungkin-bagi-indonesia-99300>, diakses tanggal 28 Juni 2021

<sup>60</sup> Ibid

<sup>61</sup> <https://nasional.okezone.com/read/2016/02/11/337/1309877/tni-ungkap-kendala-mewujudkan-kemandirian-industri-pertahanan>, diakses tanggal 28 Juni 2021

## **BAB III**

### **PEMBAHASAN**

#### **12. Umum.**

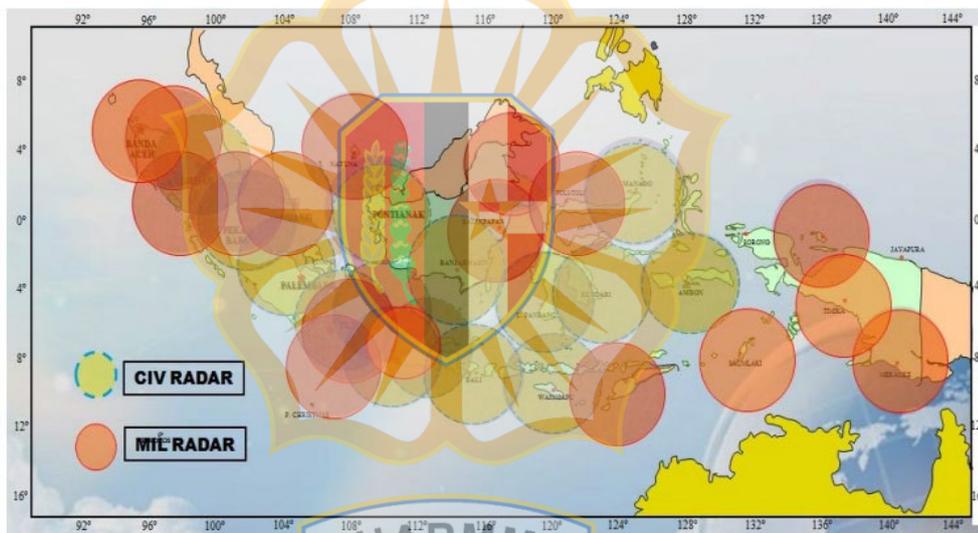
Sebagai negara yang kaya dengan sumber kekayaan alam serta posisi yang strategis akan berdampak pada potensi gangguan dan ancaman dalam berbagai macam bentuk baik konvensional maupun asimetris, baik ancaman nyata maupun ancaman tidak nyata. Guna mengamankan seluruh potensi yang terkandung di seluruh wilayah kedaulatan NKRI dan mempertimbangkan dinamika lingkungan strategis maka dibutuhkan kekuatan pertahanan dalam rangka menangkal semua potensi ancaman dan gangguan. Di sisi lain, kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut yang ada saat ini belum mampu untuk mengamankan dan menguasai seluruh wilayah kedaulatan NKRI, sehingga perlu langkah-langkah penguatan kemampuan agar kedaulatan NKRI dapat terjaga.

Pada bab ini akan membahas pendekatan secara komprehensif terhadap penguatan kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut guna menjaga kedaulatan NKRI. Bab ini mengkaji bagaimana kondisi kemampuan penguasaan wilayah, perencanaan pembangunan kekuatan, kemampuan sumber daya nasional, operasional sistem NCW, tantangan kemampuan penguasaan wilayah serta pembangunan kemandirian sistem *drone* guna mendukung kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut. Dengan menggunakan kerangka teoritis dan aturan yang berlaku sebagaimana telah disampaikan pada bab sebelumnya, kondisi yang ada akan diidentifikasi dan dianalisa hingga mendapatkan solusi yang komprehensif, integral dan holistik bagi upaya penguatan kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut guna menjaga kedaulatan NKRI.

#### **13. Kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut kedaulatan NKRI.**

Pelaksanaan operasi pengamanan dan penguasaan wilayah kedaulatan NKRI merupakan bagian dari tugas pokok TNI, dimana pada pelaksanaannya wilayah udara dilaksanakan oleh TNI AU sedangkan wilayah bawah permukaan laut oleh TNI AL. Untuk wilayah udara, TNI AU menggelar operasi sepanjang tahun yang dilaksanakan oleh Kohanudnas serta Koops I, II dan III. Kohanudnas dengan

melaksanakan tugas penguasaan ruang udara didukung *Surveillance Radar* dan *Ground Control Intercept (GCI) Radar* yang tergelar di sejumlah Satuan Radar (Satrad). Secara ideal dibutuhkan 32 Satrad untuk memantau dengan baik wilayah udara Indonesia yang sangat luas. Saat ini kekuatan radar TNI AU sebanyak 20 Satrad dengan kesiapan operasi (94%), rata-rata beroperasi 12 -18 jam per hari dan hanya 4 radar yang beroperasi 24 jam<sup>62</sup>. Kondisi kemampuan Radar TNI AU saat ini pada umumnya belum sepenuhnya dapat mendukung pelaksanaan tugas, hal lebih disebabkan jumlah Radar yang masih terbatas dihadapkan dengan wilayah udara Indonesia yang sangat luas, serta juga disebabkan beberapa Radar yang dimiliki TNI AU saat ini usianya relatif sudah tua. Dalam pelaksanaannya saat ini, Radar Kohanudnas dikombinasikan dengan radar sipil yang dimiliki jajaran Kemenhub guna memperluas jangkauan.



Gambar 1. Coverage Radar Kohanudnas dan Radar Sipil

Selain menggunakan radar, pengamatan wilayah udara juga dilaksanakan oleh unsur udara yaitu pesawat udara (pesud) TNI AU baik dibawah kendali Kohanudnas maupun Koopsau I, II dan III. Kehadiran di wilayah udara sangat dibutuhkan dengan tujuan merepresentasikan eksistensi negara di ruang udara, pengamatan jarak dekat serta dalam rangka penindakan, dimana dalam pelaksanaannya TNI AU saat ini memiliki kekuatan 82 unit pesawat tempur dan 10 unit *drone*.

<sup>62</sup> <https://kompaspedia.kompas.id/baca/paparan-topik/kedaulatan-udara-sejarah-dan-potretnya-di-indonesia>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 19.30 WIB

Dengan luasnya wilayah Indonesia tentunya kemampuan pengamatan jarak dekat dan penguasaan wilayah udara oleh pesud menjadi sulit karena dibutuhkan jarak tempuh untuk melakukan penerbangan ke batas-batas wilayah kedaulatan NKRI, hal ini ditambah dengan jumlah pesud yang masih terbatas, dimana hal ini juga bergantung pada kondisi teknis pesawat. Kondisi ini tentunya membuat kemampuan penguasaan wilayah udara menjadi lemah, yang juga berpotensi terjadinya berbagai bentuk pelanggaran wilayah udara. Sedangkan dari data yang ada bahwa pelanggaran terhadap ruang udara cukup banyak yaitu sepanjang tahun 2017 hingga pertengahan tahun 2019 terdapat 311 kasus pelanggaran kedaulatan wilayah udara Indonesia, meliputi kasus *aerial intrusion* dari pesawat negara asing maupun pesawat sipil asing<sup>63</sup> baik secara sengaja maupun dikarenakan ketidaksengajaan.

Sedangkan untuk wilayah bawah permukaan laut, kemampuan penguasaan wilayah masih bertumpu pada kapal selam, hal ini dikarenakan operasi kapal atas air difokuskan pada pengamanan dan penguasaan wilayah permukaan serta belum dimilikinya sistem deteksi bawah laut yang terpasang secara statis. Kapal selam milik TNI AL saat ini berjumlah empat<sup>64</sup> setelah KRI Nanggala-402 tenggelam, yaitu 1 unit tipe U-209 buatan tahun 1959 dengan bobot 1,3 ton dan 3 unit buatan tahun 2013 tipe U-209 kelas Changbogo dengan tonase 1,4 ton<sup>65</sup>, dengan pangkalan berada di Koarmada II Surabaya. Jumlah kapal selam yang sangat minim tersebut serta kecelakaan yang menimpa KRI Nanggala-402<sup>66</sup> menggambarkan bahwa dalam menyiapkan kapal selam dengan jumlah yang ideal dibutuhkan dana yang cukup besar serta dalam operasionalnya harus selalu dalam kondisi prima karena nyawa personel pengawak menjadi taruhan. TNI AL sebenarnya membutuhkan minimal 12 kapal selam untuk menjaga perairan Indonesia dikarenakan kondisi geostrategis serta dibutuhkan keseimbangan kekuatan dengan militer negara-

---

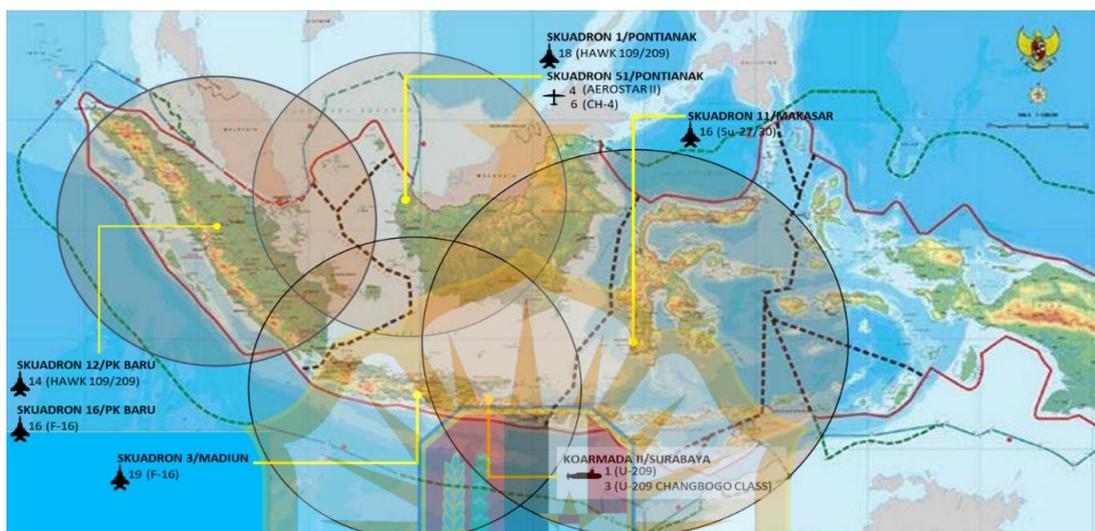
<sup>63</sup> <https://kompaspedia.kompas.id/baca/paparan-topik/kedaulatan-udara-sejarah-dan-potretnya-di-indonesia>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 20.50 WIB

<sup>64</sup> <https://www.cnnindonesia.com/nasional/20210428195747-20-636119/tni-al-kapal-selam-tinggal-empat-kita-tak-bisa-apa-apa>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 19.40 WIB

<sup>65</sup> [https://id.wikipedia.org/wiki/KRI\\_Nagapasa\\_\(403\)](https://id.wikipedia.org/wiki/KRI_Nagapasa_(403)), diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 19.50 WIB

<sup>66</sup> <https://www.tnial.mil.id/berita/23708/TENGSELAMNYA-KRI-NANGGALA-402-DIMUNGKINKAN-KARENA-FAKTOR-ALAM/>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 20.00 WIB

negara tetangga sebagai *balancing power*<sup>67</sup>. Saat ini pola peperangan sudah merambah ke wilayah bawah permukaan laut, hal ini diindikasikan dengan pembangunan kemampuan perang bawah permukaan laut secara besar-besaran oleh beberapa negara maju. Beberapa kejadian ditemukannya *sea glider* asing di wilayah perairan kedaulatan NKRI merupakan indikasi masih lemahnya kemampuan penguasaan wilayah bawah permukaan laut.



Gambar 2. Gelar kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut

Masih tingginya angka pelanggaran di wilayah udara serta ditemukannya *sea glider* di beberapa tempat menggambarkan masih lemahnya kemampuan dalam penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut yang disebabkan minimnya jumlah alutsista dihadapkan dengan wilayah kedaulatan NKRI yang sangat luas. Salah satu teori *Sun Tzu* menyatakan “Kenali musuhmu dan kenali dirimu niscaya akan berjaya dalam ratusan pertempuran”, teori ini bila dikaitkan dengan wilayah NKRI yang sangat luas serta kaya akan potensi alam maka harus memiliki kemampuan untuk mengenali, mendeteksi dan menghadapi semua potensi yang dapat mengganggu serta mengancam kedaulatan, diantaranya dengan memiliki kemampuan penguasaan wilayah yang baik. Kalimat “kenali musuhmu” juga harus dikonotasikan sebagai kemampuan adaptif dan responsif terhadap perkembangan lingkungan strategis dengan dinamika geopolitik yang mempengaruhinya termasuk

<sup>67</sup> <https://news.detik.com/berita/d-5550931/butuh-minimal-12-kapal-selam-untuk-jaga-laut-ri-tni-al-cuma-punya-4>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 20.10 WIB

perkembangan teknologi. Terkait hal tersebut, banyak negara telah mulai meningkatkan kemampuan peralatan militer dengan menggunakan teknologi modern bahkan sudah memasuki kemampuan peperangan di wilayah bawah permukaan laut.

Teori Deterensi menurut *Bernard Brodie* (1959)<sup>68</sup>, dinyatakan bahwa deterrent nuklir yang tepat harus selalu disiagakan walaupun tidak pernah digunakan. Dengan kata lain apabila tidak terkait dengan nuklir, teori deterensi adalah penggunaan kekuasaan untuk melukai yang menjadi kekuatan daya tawar, dan deterensi sangat berhasil bila tidak digunakan<sup>69</sup>. Dengan demikian, menguatnya kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut akan juga membawa dampak deterensi terhadap upaya-upaya yang berniat mengancam wilayah kedaulatan NKRI. Untuk itu dibutuhkan upaya pembangunan kekuatan melalui perencanaan yang komprehensif, implementatif dan terarah dengan memberdayakan sumber daya nasional yang dimiliki.

Alutsista yang dimiliki TNI saat ini baik pesawat udara, radar udara Satrad maupun Kapal Selam secara jumlah dan kemampuan masih belum dapat menguasai wilayah kedaulatan NKRI. Kondisi ini menggambarkan bahwa masih lemahnya penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut, dimana hal ini disebabkan anggaran pertahanan yang terbatas serta wilayah kedaulatan NKRI yang sangat luas. Sehingga dibutuhkan penguatan kemampuan wilayah udara dan bawah permukaan laut melalui pembangunan perencanaan yang komprehensif dan terarah dengan memberdayakan sumber daya nasional yang dimiliki.

#### **14. Perencanaan pembangunan kekuatan dalam rangka penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut.**

Buku Putih Kemhan merupakan pernyataan kebijakan pertahanan negara secara menyeluruh sebagai pedoman bagi penyelenggaraan fungsi pertahanan negara. Adapun rumusan Strategi Pertahanan Negara yang tertuang pada Buku Putih Pertahanan mencakup tujuan, sasaran strategis, cara mencapai sasaran dan sumber daya pertahanan dalam rangka mewujudkan kekuatan dan kemampuan pertahanan negara yang tangguh, efektif dan berdaya tangkal tinggi serta perlu membangun kekuatan pertahanan negara guna mendukung pertahanan maritim

---

<sup>68</sup> [https://id.wikipedia.org/wiki/Teori\\_deterensi](https://id.wikipedia.org/wiki/Teori_deterensi), diakses 10 Juli 2021

<sup>69</sup> Ibid

yang terintegrasi dengan memanfaatkan teknologi sebagai negara kepulauan sekaligus negara maritim, sehingga memiliki posisi tawar dalam menjaga kedaulatan dan keutuhan NKRI<sup>70</sup>.

Dalam implementasinya, strategi pertahanan negara diselenggarakan melalui pembangunan postur pertahanan secara berkesinambungan untuk mewujudkan kekuatan, kemampuan dan gelar, serta diarahkan pada pemenuhan Kekuatan Pokok Minimum (*Minimum Essential Force/MEF*)<sup>71</sup>. Kemhan telah menetapkan dokumen Postur Pertahanan Negara yang berisi tahapan pembangunan postur pertahanan negara sampai dengan tahun 2029, namun sifatnya masih umum, sehingga belum memberikan kerangka kerja yang tegas bagi penyusunan arsitektur pertahanan negara<sup>72</sup>. Postur pertahanan negara yang dijabarkan dalam rencana kebutuhan alutsista melalui kebijakan MEF merupakan representasi kekuatan TNI dari hasil perhitungan kalkulasi susunan bertempur untuk mengatasi 2 (dua) *trouble-spot* secara bersamaan, serta 1 (satu) kekuatan cadangan. Sehingga jumlah kebutuhan MEF bukan merupakan kebutuhan dalam rangka mengemban tugas pengawasan dan mengamankan seluruh wilayah NKRI dalam operasi rutin sepanjang tahun di masa damai. Sesuai perencanaan, MEF ditargetkan tercapai pada tahun 2024, namun pada realisasinya cenderung mengalami perlambatan dimana hingga saat ini capaian MEF baru mencapai 65% dari target 75%<sup>73</sup>.

Dalam konteks perencanaan pembangunan kekuatan, masih terdapat ketidaksinkronan antara kebijakan strategis yang tertuang pada Buku Putih Pertahanan dengan dokumen perencanaan yang berada dibawahnya yaitu Postur Pertahanan dan MEF. Pada Buku Putih Pertahanan disebutkan bahwa pembangunan postur pertahanan militer diarahkan pada pemenuhan MEF komponen utama dan menyiapkan komponen pertahanan lainnya, yang diprioritaskan pada pembangunan kekuatan pertahanan maritim dengan memanfaatkan teknologi satelit dan sistem *drone*. Selain itu disebutkan pula bahwa Postur pertahanan negara terus disesuaikan dan diarahkan agar dapat menjawab

---

<sup>70</sup> Buku Putih Pertahanan (2015), Kemhan

<sup>71</sup> <https://www.kemhan.go.id/wp-content/uploads/2016/05/MaretApril-2016.pdf>, hal 8, diakses 11 Juli 2021

<sup>72</sup> Ibid, hal 9

<sup>73</sup> <https://nasional.tempo.co/read/1464944/masterplan-kemhan-25-tahun-percepat-modernisasi-alutsista/full&view=ok>, diakses 11 Juli 2021

berbagai kemungkinan tantangan dan ancaman<sup>74</sup>. Namun Postur pertahanan dan MEF saat ini belum merepresentasikan pokok-pokok kebijakan tersebut, dimana masih cenderung mengedepankan jumlah kekuatan konvensional dibandingkan penggunaan teknologi canggih yang dapat memperkuat kemampuan dan memberikan daya gentar di kawasan.

Pembangunan kekuatan pertahanan tentunya tidak terlepas dari kondisi ekonomi negara serta anggaran yang dialokasikan untuk bidang pertahanan. Bila melihat anggaran pertahanan negara-negara di kawasan asia tenggara pada tahun 2019, Singapura mengalokasikan belanja pertahanannya sebesar 3,2% dari PDB, disusul Thailand sebesar 1,5% dan Malaysia sebesar 1,1%. Sedangkan Indonesia hanya mengalokasikan sekitar 0,8% dari PDB, angka ini bahkan masih berada di bawah Timor Leste yang mengalokasikan 1,2% dari PDB untuk belanja pertahanan<sup>75</sup>. Terlebih lagi di masa pandemi covid-19 saat ini kondisi keuangan negara masih dalam tahap pemulihan, dimana sampai dengan semester-I Tahun 2021 pertumbuhan ekonomi masih di angka (-)0,74%<sup>76</sup>, serta anggaran belanja negara masih difokuskan pada penanganan dan pemulihan dampak pandemi covid-19. Hal ini tentunya memiliki pengaruh yang cukup signifikan pada dukungan anggaran pembangunan kekuatan dalam rangka penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut. Namun demikian, ditengah keterbatasan anggaran dibutuhkan cara pandang baru tentang pembangunan kekuatan dihadapkan dengan prediksi ancaman akibat dinamika lingkungan strategis serta kemajuan teknologi militer.

Dalam meningkatkan kemampuan militernya, banyak negara telah mengadopsi teori RMA dalam melakukan pembangunan kekuatan militernya. Menurut *Eleanor Sloan*, RMA adalah **perubahan besar dalam penggunaan teknologi inovatif yang digabungkan dengan perubahan dramatis pada doktrin militer, konsep organisasi dan operasional**, yang secara mendasar merubah karakter dan bagaimana operasi militer dilakukan. Hasil dari pembangunan kekuatan di beberapa negara dengan mengadopsi konsep RMA

---

<sup>74</sup> Buku Putih Pertahanan (2015), Kemhan

<sup>75</sup> <https://news.detik.com/kolom/d-5572062/modernisasi-alutsista-menjawab-keterbatasan-anggaran-dengan-masterplan>, diakses 11 Juli 2021

<sup>76</sup> <https://nasional.kontan.co.id/news/bps-catat-pertumbuhan-ekonomi-indonesia-minus-074-pada-kuartal-i-2021>, diakses 11 Juli 2021

telah diimplementasikan secara ril di berbagai kancah perang di era modern diantaranya adalah Turki dan Israel, dua negara tersebut berhasil menerapkan RMA dalam pembangunan militernya melalui penguasaan teknologi militer *drone* yang telah digunakan dalam pertempuran Azerbaizan-Armenia dalam memperebutkan wilayah Nagorno-Karabakh dimana Azerbaizan menggunakan *drone* Bayraktar TB2 buatan Turki dan *drone* Harop buatan Israel<sup>77</sup>.

Indonesia merupakan salah satu negara yang dalam konsep perencanaan dan regulasi mengadopsi RMA. Salah satu kebijakan yang dapat dilihat mengenai keinginan Indonesia dalam mengadopsi RMA adalah terbitnya Peraturan Menteri Pertahanan Nomor 15 Tahun 2009 mengenai Pembinaan Teknologi dan Industri Pertahanan yang menyebutkan bahwa RMA merupakan rujukan dalam pembinaan teknologi dan industri pertahanan melalui analisis perkembangan teknologi dan RMA secara terus menerus<sup>78</sup>. Namun RMA di Indonesia tidak berjalan optimal dan sinergi dengan implementasi di lapangan, salah satunya karena lemahnya koordinasi antar Kementerian/Lembaga serta konsep RMA tidak mendorong perubahan pada level doktrin militer, organisasi dan operasional termasuk dalam penjabarannya pada Postur Pertahanan dan MEF.

Guna dapat mendukung upaya penguatan kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut, dibutuhkan postur pertahanan yang kuat dan modern agar dapat menghadapi berbagai potensi ancaman sesuai perkembangan lingkungan strategis dan mengikuti perkembangan perang di era modern saat ini. Hal ini sangat dibutuhkan karena saat ini keunggulan teknologi menjadi faktor penentu kemenangan dalam medan pertempuran, oleh karenanya konsep perencanaan pembangunan harus dapat mengadopsi pesatnya perkembangan teknologi militer. Sedangkan dalam meningkatkan kemampuan teknologi militer saat ini tidak bisa mengikuti perkembangan secara alami, dibutuhkan percepatan bahkan lompatan teknologi yang bernilai strategis dengan mengadopsi konsep RMA. Untuk itu perlu adanya kebijakan strategis agar konsep RMA dapat diimplementasikan pada perencanaan pembangunan kekuatan dalam rangka penguatan kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut

---

<sup>77</sup> <https://www.wartaekonomi.co.id/read316435/bukan-cuma-unggul-eropa-bahkan-takut-sama-kekuatan-drone-turki-dan-azerbaijan>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 21.30 WIB

<sup>78</sup> <https://www.dictio.id/t/bagaimana-implementasi-revolution-in-military-affairs-rma-dalam-kebijakan-pertahanan-indonesia/9351/2>, diakses 11 Juli 2021 pukul 21.30 WIB

yaitu **pertama**, perlu dilakukan evaluasi dan revisi terhadap kebijakan pembangunan kekuatan pertahanan yang dituangkan ke dalam postur pertahanan dengan mempertimbangkan dinamika lingkungan strategis dan kemajuan teknologi militer. Penguasaan dan penggunaan teknologi militer yang bernilai strategis yang juga merubah konsep dalam berperang sebagai implementasi RMA harus tergambarkan pada postur pertahanan, serta akan menjadi pedoman bagi dokumen perencanaan lainnya termasuk sebagai acuan bagi perubahan doktrin operasi.

**Kedua**, Perubahan Postur Pertahanan selanjutnya akan menjadi pedoman dalam perubahan/revisi MEF sebagai dokumen perencanaan pembangunan kekuatan yang lebih spesifik dan rinci serta menjadi acuan program pengadaan, pengembangan maupun penguasaan teknologi sarana pertahanan. Namun demikian, dalam pelaksanaannya tentunya terdapat potensi kendala yang dapat menghambat berjalannya perencanaan pembangunan kekuatan dengan konsep RMA ini diantaranya yaitu dukungan anggaran pertahanan, dimana sampai tahun 2019 anggaran pertahanan masih di angka 0,8 % dari PDB. Untuk itu upaya yang dilakukan adalah penggunaan alutsista alternatif dengan biaya yang lebih rendah dari pengadaan alutsista konvensional melalui penguasaan teknologi dengan pemberdayaan sumber daya nasional secara efektif.

Perencanaan pembangunan kekuatan saat ini belum berjalan secara optimal dimana dokumen perencanaan yang ada yaitu Postur Pertahanan dan MEF belum menggambarkan perubahan secara signifikan yang mengoptimalkan penggunaan teknologi inovatif secara spesifik. Untuk itu perlu dilakukan evaluasi dan revisi terhadap dokumen perencanaan pembangunan kekuatan. Dengan mempertimbangkan kemajuan teknologi militer serta anggaran pertahanan yang terbatas, maka perlu untuk digunakannya alutsista dengan biaya yang lebih rendah melalui upaya penguasaan teknologi melalui pemberdayaan kemampuan sumber daya nasional.

#### **15. Kemampuan Sumber Daya Nasional di era Perang Modern.**

Sesuai Pasal 20 Ayat 2 UU RI Nomor 2002 tentang Pertahanan Negara disebutkan bahwa segala sumber daya nasional berupa sumber daya manusia, sumber daya alam dan buatan, nilai-nilai, teknologi dan dana dapat didayagunakan untuk meningkatkan kemampuan pertahanan negara, termasuk didalamnya dalam rangka penguatan kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan

laut. Kekuatan pertahanan suatu negara akan lebih kuat dan mandiri bila ditunjang dengan kemampuan negara dalam memproduksi sarana pertahanan melalui industri pertahanan yang dimilikinya. Saat ini terdapat 102 BUMN dan BUMS yang bergerak di sektor industri pertahanan dengan nilai aset sebesar 17,3 Trilyun.

Tantangan yang dihadapi industri pertahanan saat ini adalah penguasaan teknologi kunci dan kemampuan integrasi sistem, dimana dua hal tersebut merupakan syarat agar industri pertahanan dapat meningkatkan kontribusi bagi pemenuhan alutsista TNI sekaligus memiliki daya saing internasional guna menjadi bagian dari *global supply chain*<sup>79</sup>. BUMN dan BUMS yang bergerak pada produksi sarana pertahanan telah banyak yang memiliki kemampuan yang cukup baik dan diakui, dimana telah banyak produk yang dihasilkan dan digunakan oleh institusi dalam negeri bahkan diekspor ke luar negeri. Namun demikian, hingga saat ini belum ada *blueprint* dan rencana utama (*masterplan*) pembangunan industri pertahanan dalam negeri, dimana rencana pembangunan industri pertahanan selama ini masih bersifat parsial dan sangat politis<sup>80</sup>. Hal ini menggambarkan bahwa upaya penguasaan teknologi secara menyeluruh oleh industri pertahanan belum direncanakan dengan baik, sehingga menyebabkan BUMN/BUMS membuat perencanaan masing-masing secara parsial.

INDUSTRI PERTAHANAN	KEMAMPUAN PRODUKSI	KET
<b>I. BUMNIP/BUMNIS</b>		
PT. DI	CN-235 N-212 Helli, (Super Puma, Bell, BO)	
PT. PINDAD	Senjata, Munisi, Panser	
PT. PAL	FPB-28, FPB-57, LPD, Kapal Niaga s.d. 50.000 DWT	Pembangunan PKR, rencana 2014 selesai unit perdana
PT. DAHANA	Bahan Peledak (Militer & Komersil)	
PT. LEN	Alkom Ranpur, Surveillance, Combat Management System, Listrik Tenaga Surya	
PT. INTI	Video Surveillance System, Next Generation Video Messaging System, Digital TV System	
PT. KRAKATAU STEEL	Baja KSW 500 (tahan peluru), Hot/Cold Rolled Coil, Wire Road	
PT. INKA	Gerbong Penumpang & Barang	
PT. BHARATA INDONESIA	Bomb Basket, Sharp Bomb F-16 & alat-alat berat	
PT. BOMA BISMA INDRA	Peralatan pembangkit tenaga listrik (Paiton), Peralatan pabrik semen, gula, amonia dsb.	
PT. DOK PERKAPALAN KOJA BAHARI	Kapal LCT, LCU, Repowering KRI	
PT. DOK PERKAPALAN SURABAYA	Kapal LCT, LCU, Repowering KRI	
PT. INDUSTRI KAPAL INDONESIA	Kapal Patroli, Kapal Kargo, Kapal Ikan, Kapal Tunda	

Tabel 1. Produk dan kemampuan  
yang telah dapat dihasilkan/dikerjakan oleh BUMN/BUMS

<sup>79</sup> <https://kompaspedia.kompas.id/baca/paparan-topik/industri-pertahanan-sejarah-perkembangan-dan-tantangan>, diakses 11 Juli 2021 pukul 21.00 WIB

<sup>80</sup> <https://www.beritasatu.com/nasional/669673/pinhantanas-tidak-ada-blueprint-industri-pertahanan>, diakses 11 Juli 2021 pukul 21.00 WIB

Apabila dihadapkan dengan dinamika perkembangan lingkungan strategis, maka dibutuhkan langkah dan upaya guna memastikan bahwa kekuatan pertahanan negara mampu mengatasi segala bentuk ancaman sehingga diperlukan pengembangan teknologi yang berkelanjutan. Pengembangan dan penguasaan teknologi peralatan militer suatu negara sangat menentukan kemajuan suatu bangsa, namun untuk menguasai teknologi yang muktahir diperlukan proses Litbang yang berkelanjutan dan dibutuhkan dana yang tidak sedikit, dimana kontribusi Litbang yang paling besar adalah dalam kesediaan dirinya sebagai obyek dan subyek *trial and error*. Penguasaan teknologi merupakan investasi serta menjadi solusi bagi permasalahan negara selama ini atas ketergantungan terhadap produk luar negeri. Saat ini cukup banyak badan, organisasi dan institusi Litbang di bidang peralatan militer diantaranya Kemenristek/BRIN, BPPT, LIPI, Balitbang Kemhan dan Dislitbang Angkatan yang tentunya dapat menjadi sumber daya nasional dalam mendukung kemandirian industri pertahanan.

Kemampuan Litbang tidak hanya dimiliki jajaran institusi Litbang namun juga perguruan tinggi. Universitas Indonesia cukup aktif dalam melakukan kegiatan Litbang, bahkan pada tahun 2017 mendirikan Komite Riset Kedaulatan Pertahanan (KRKP UI), dengan visi untuk menjadi pusat pengembangan riset dan teknologi dan sosial terapan terbaik di kawasan Asia dalam bidang pertahanan<sup>81</sup>. Selain itu, ratusan peneliti dari sejumlah perguruan tinggi membentuk konsorsium yang diprakarsai Universitas Sebelas Maret (UNS) Solo serta melibatkan beberapa BUMN yaitu PT Pindad, PT DI, PT PAL dan PT LEN untuk mengembangkan riset di bidang pertahanan. Namun demikian, kegiatan Litbang peralatan militer berteknologi tinggi tentunya membutuhkan biaya yang cukup besar, sedangkan selama ini pemerintah belum memberikan perhatian penuh terhadap kegiatan Litbang, hal ini terlihat dengan minimnya anggaran yang dialokasikan pemerintah untuk kegiatan Litbang peralatan militer. Sedangkan di sisi lain, kegiatan *transfer of technology* yang disertakan pada kegiatan pengadaan Alutsista tidak serta merta membuat pihak pabrikan luar negeri memberikan alih teknologi secara penuh, dimana teknologi kunci dan strategis tidak diberikan kepada negara pembeli. Oleh

---

<sup>81</sup> <https://www.ui.ac.id/penelitian-dan-pengembangan-sebagai-alat-pertahanan-bangsa/>, diakses 11 Juli 2021 pukul 21.00 WIB

karenanya kemampuan Litbang dan kompetensi SDM memiliki peranan penting dalam penguasaan teknologi guna menghasilkan produk peralatan militer.

Kemampuan suatu negara dalam membangun kekuatan pertahanannya harus selalu dikaitkan dengan kemampuan konversi sumber daya nasional yang dimilikinya menjadi suatu instrumen kekuatan militer yang efektif, dimana SDM merupakan sumber daya nasional yang memiliki peran penting dalam kemajuan industri pertahanan. Kompleksitas permasalahan pertahanan negara serta semakin variatifnya perkembangan spektrum ancaman tentunya membutuhkan SDM yang handal dalam penguasaan teknologi. Saat ini kekuatan bersenjata bukan satu-satunya faktor yang menentukan dalam menjaga kedaulatan, dimana dibutuhkan pula penguasaan teknologi dan kapabilitas SDM dalam penyelenggaraan industri pertahanan. Menurut UU Nomor 16 tahun 2012 tentang Industri Pertahanan disebutkan bahwa unsur SDM yang dibutuhkan dalam industri pertahanan yaitu keahlian, kepakaran, kompetensi dan pengorganisasian, kekayaan intelektual dan informasi. SDM harus ditingkatkan daya guna dan nilai gunanya secara terus menerus sesuai dengan standar, persyaratan dan sertifikasi keahlian. Potensi SDM di Indonesia sebenarnya mampu bersaing dengan negara maju, dimana produksi kapal selam tipe U-209 *Changbogo class* merupakan hasil kerja sama dengan Korea Selatan serta produksi massal *medium tank* merupakan bukti bahwa Indonesia memiliki potensi SDM yang tinggi<sup>82</sup>. Namun demikian, menurut data KKIP bahwa salah satu faktor penyebab industri pertahanan nasional sulit berkembang adalah masih minimnya jumlah SDM yang berusia muda, selain itu SDM industri pertahanan di Indonesia yang bergelar sarjana jumlahnya sedikit dan didominasi lulusan SMA/SMK<sup>83</sup>. Sebagai perbandingan perusahaan Korea, *Daewoo Shipbuilding Material Engineering* (DSME) memiliki 300 tenaga kerja bergelar doktor untuk memproduksi kapal selam, sementara PT PAL hanya memiliki 3 doktor untuk memproduksi sebuah kapal.

*Schultz* (1961) menyatakan bahwa *human capital* merupakan salah satu faktor penting dalam peningkatan produktifitas suatu negara. *Human capital* dapat dicapai melalui dua cara yaitu, pertama, manusia digunakan sebagai tenaga kerja

---

<sup>82</sup> <https://www.ui.ac.id/penelitian-dan-pengembangan-sebagai-alat-pertahanan-bangsa/>, diakses 11 Juli 2021 pukul 21.00 WIB

<sup>83</sup> <https://tirto.id/sdm-muda-dan-sarjana-minim-industri-pertahanan-sulit-berkembang-dcKJ>, diakses 11 Juli 2021 pukul 21.00 WIB

berdasarkan jumlah kuantitatifnya, sehingga semakin banyak tenaga kerja maka produktifitas semakin tinggi. Kedua, investasi merupakan cara utama dalam meningkatkan *human capital*, dimana melalui pendidikan dan pelatihan yang didapatkan manusia akan meningkatkan kemampuan dan ketrampilannya sehingga produktifitas juga akan meningkat<sup>84</sup>. Namun pada kenyataannya Indonesia dengan jumlah penduduk terbanyak keempat dunia masih kekurangan SDM dengan jumlah dan kompetensi yang sesuai dengan kebutuhan industri pertahanan.

Untuk itu dibutuhkan langkah konkrit dalam memberdayakan sumber daya nasional yang dimiliki secara optimal guna mendukung penguatan kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut yaitu **pertama**, pembangunan SDM difokuskan hanya untuk mendukung penguasaan teknologi bernilai strategis saja agar memudahkan dalam penyusunan perencanaan dan penyiapan SDM serta mengefisienkan kebutuhan dukungan anggaran. Fokus penguasaan teknologi dalam pembangunan SDM mengacu pada postur pertahanan yang telah disesuaikan dengan dinamika lingkungan strategis serta perkembangan perang di era modern sehingga terwujud *link and match* antara perencanaan kebutuhan dan perencanaan pembangunan SDM. Fokus penguasaan teknologi ini selanjutnya akan disinkronkan dengan seluruh upaya dan metode pembangunan SDM khususnya guna memenuhi kebutuhan industri pertahanan.

**Kedua**, meningkatkan jumlah dan kompetensi SDM melalui kerjasama dibawah koordinasi KKIP dengan Kemdikbud, Kemenristek/BRIN dan BPPT untuk dapat mendorong penggunaan anggaran pendidikan dan beasiswa guna meningkatkan jumlah dan kompetensi SDM sesuai kebutuhan Industri pertahanan. Hal ini sejalan dengan teori *human capital* yaitu investasi melalui pendidikan dan pelatihan merupakan cara dalam meningkatkan kemampuan dan keterampilan guna meningkatkan produktivitas. **Ketiga**, melaksanakan kerjasama dengan pihak pabrikan atau negara pembuat alutsista luar negeri dengan melakukan *transfer of technology* melalui mekanisme *offset* dalam pengadaan alutsista. **Keempat**, melakukan kerjasama *joint venture* antara pabrikan luar negeri dengan BUMN/BUMS dalam rangka produksi alutsista yang sejalan dengan fokus penguasaan teknologi yang ingin dicapai. Metode *joint venture* adalah dalam rangka

---

<sup>84</sup> Ahmad Maulana Rasyidi (2020), Teori Human Capital, Universitas Islam Negeri Antasari

mengoptimalkan metode *transfer of technology* dalam meningkatkan kemampuan SDM agar dapat memenuhi kompetensi yang dibutuhkan.

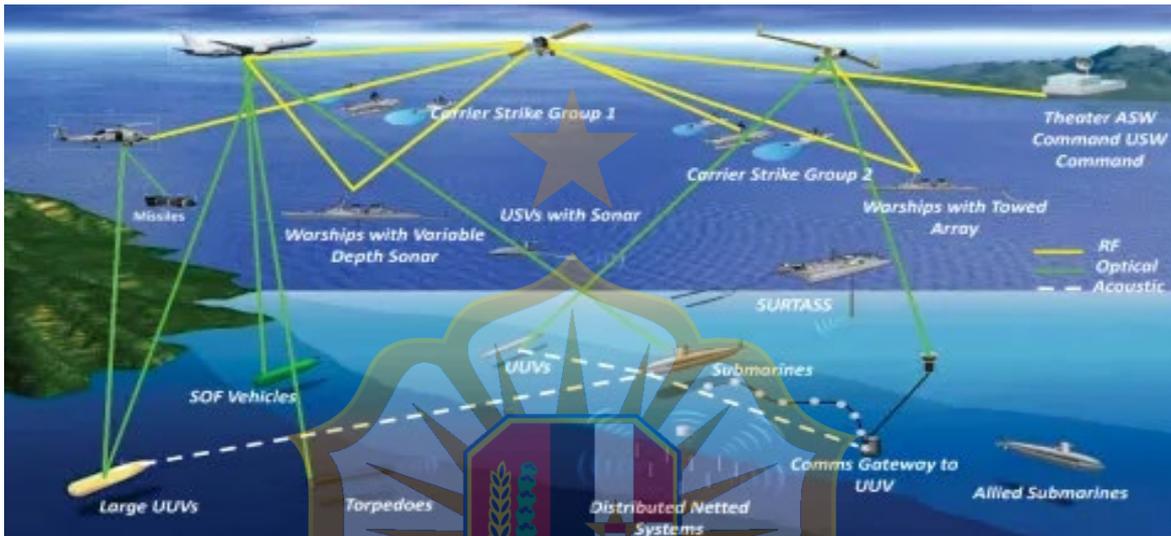
Kebijakan-kebijakan tersebut diatas merupakan implementasi proses *human capital* dalam rangka memenuhi kekurangan jumlah dan kompetensi SDM yang dibutuhkan oleh industri pertahanan. Pemerintah dalam hal ini KKIP, perlu melakukan inovasi guna dapat meningkatkan kompetensi SDM yang dimiliki secara efektif agar mencapai tujuan yang diinginkan. Diantaranya dengan membentuk *project* penyiapan SDM dalam penguasaan teknologi tertentu yang beranggotakan personel dari beragam institusi yang terkait yaitu perguruan tinggi, unsur Litbang, industri pertahanan, pihak swasta serta pihak *user* untuk disiapkan dan ditingkatkan kompetensinya agar menguasai proses perencanaan, desain dan *engineering* melalui berbagai metode yang telah disampaikan diatas. Hal ini bertujuan untuk dapat memberdayakan SDM yang ada secara lebih efektif, terarah serta lebih jelas hasil capaiannya, selain itu agar anggaran dapat digunakan lebih efektif dibandingkan masing-masing pihak melakukannya secara parsial.

Kemampuan sumber daya nasional saat ini masih menemui beberapa permasalahan diantaranya masih minimnya SDM di bidang teknologi pertahanan, serta belum adanya *blueprint* dan *masterplan* pembangunan industri pertahanan. Di sisi lain dibutuhkan anggaran yang cukup besar guna pembangunan kompetensi SDM di bidang pertahanan. Terkait kondisi tersebut dibutuhkan pembangunan SDM yang difokuskan untuk penguasaan teknologi yang bernilai strategis diantaranya melalui pendidikan maupun beasiswa serta kerjasama dengan pihak pabrikan dalam bentuk *offset* maupun *joint venture*.

#### **16. Operasional Sistem *Network Centric* pada era revolusi industri 4.0**

Dengan perkembangan teknologi yang begitu pesat maka hal ini berdampak pada perubahan konsep berperang mulai dari strategi, taktik sampai dengan peralatan serta sistem yang digunakan, dimana penggunaan peralatan berteknologi digital dan berbasis teknologi informasi (TI) menjadi lebih dominan dan berperan penting dalam peperangan. Melalui dukungan dan pemanfaatan TI secara maksimal, militer AS merumuskan doktrin peperangan "*network centric warfare*" (NCW) yang menekankan pada aspek penyebaran informasi (*information sharing*) dan organisasi militer yang berjejaring. Doktrin NCW memungkinkan dukungan

penyebaran informasi mengenai berbagai aspek kondisi perang yang sedang terjadi, sehingga dapat memiliki keunggulan informasi (*information superiority*). Dengan keunggulan informasi, maka kesadaran semua elemen yang terlibat peperangan tentang berbagai situasi di medan perang dapat semakin meningkat (*situational awareness*) dan komando atau perintahpun dapat diberikan dan dilaksanakan secepat mungkin (*speed of command*).



Gambar 3. Sistem *Network Centric Warfare*

Terdapat empat prinsip dasar doktrin NCW, yaitu *pertama*, kekuatan militer yang terjejaring secara kuat sehingga meningkatkan kemampuan penyebaran informasi (*information sharing*). *Kedua*, penyebaran informasi yang bertujuan meningkatkan kualitas informasi dan penyebaran kesadaran situasi (*situational awareness*). *Ketiga*, penyebaran *shared awareness* memungkinkan dilakukannya kolaborasi dan *self-synchronization* secara berkelanjutan, serta peningkatan komando/perintah secara cepat (*speed of command*). *Keempat*, pelaksanaan ketiga prinsip tersebut akan meningkatkan efektivitas suatu misi/operasi<sup>85</sup>.

Saat ini dunia sedang memasuki era yang berteknologi tinggi sebagai dampak dari revolusi industri 4.0. yang mengoptimalkan kemajuan teknologi dalam semua sendi kehidupan. Revolusi industri 4.0. didefinisikan sebagai rangkaian teknologi baru yang menyatukan dunia fisik, digital dan biologis yang berdampak pada semua

<sup>85</sup> <https://smester702.blogspot.com/2021/03/network-centric.html>, diakses 11 Juli 2021 pukul 21.00 WIB

disiplin ilmu, ekonomi serta industri<sup>86</sup>. Era revolusi industri 4.0 dalam dunia militer ditandai dengan penggunaan peralatan yang mengedepankan penggunaan *internet of thing* (IoT), robotik dan *big data*. Hal ini menimbulkan beberapa dampak diantaranya perubahan interaksi dalam dunia militer, yang dulunya sangat berpusat pada interaksi dari sentuhan kulit (*face to face*) menuju kepada sentuhan layar (*screen to screen*). Relasi yang terbangun menjadi sebuah relasi virtual yang dijalankan secara otomatis dan robotik, serta bisa terjadi tanpa adanya kontak sosial dan komunikasi<sup>87</sup>.

Kondisi ini memaksa militer beradaptasi lebih cepat dan berevolusi melakukan perubahan besar yang juga merupakan pengaruh dari dinamika lingkungan strategis dan perubahan geopolitik. Implementasi revolusi industri 4.0. menjadi lebih berkembang dan masif diantaranya penggunaan *drone*, persenjataan dengan sensor yang presisi, deteksi posisi berbasis geospasial dan lain sebagainya. Namun demikian, dengan segala kelebihan NCW dalam meningkatkan daya tempur, NCW juga memiliki beberapa kelemahan diantaranya sangat rentan terhadap gangguan dan ancaman serangan siber serta juga serangan elektronika (*electronic attack*) sebagai bagian dari *electronic warfare* (EW). Sehingga pembangunan sistem NCW harus selalu diikuti dengan kemampuan pertahanan yang kuat baik secara sistem jaringan, *database* maupun kemampuan *EW protection*.

TNI sendiri saat ini tengah melakukan langkah-langkah modernisasi alutsista dalam rangka terwujudnya NCW, diantaranya dengan pembelian beberapa unit *drone*, pembangunan sistem komunikasi berbasis IP, pembangunan sistem *data link*, serta beberapa peralatan lainnya yang mengedepankan ciri revolusi industri 4.0 yaitu robotik, *big data* dan *internet of thing*. Namun demikian, implementasi NCW di TNI saat ini masih berjalan secara parsial dimana masing-masing angkatan membangun sistem yang berdiri sendiri dan belum terintegrasi. NCW sendiri secara ideal harus dikonsepsikan dan dijabarkan sebagai pedoman dalam pencapaian pembangunan kekuatan maupun dalam pelaksanaan operasi, dimana konsep arsitektur NCW beserta entitas operasionalnya harus menjadi masukan dalam penyusunan MEF. Dari berbagai langkah yang dilaksanakan baik oleh Kemhan

---

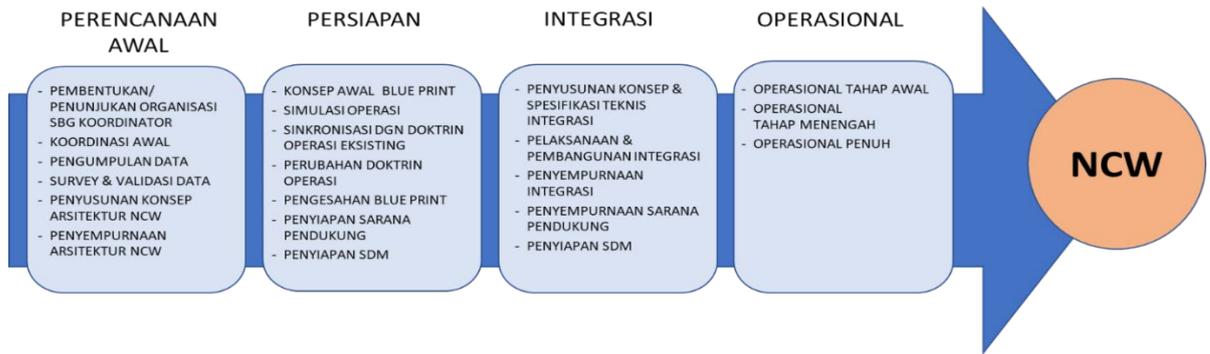
<sup>86</sup> <https://www.inanews.co.id/2019/01/revolusi-industri-4-0-dalam-teknologi-persenjataan/>, diakses 11 Juli 2021 pukul 21.00 WIB

<sup>87</sup> <https://www.ui.ac.id/militer-dan-globalisasi-di-era-revolusi-industri-4-0/>, diakses 11 Juli 2021 pukul 21.00 WIB

maupun TNI sendiri, sistem NCW yang dimiliki masih memiliki permasalahan dalam implementasinya dimana masih belum terstruktur dengan baik dalam arsitektur hubungan dan jaringan dari semua entitas yang terlibat dalam sistem NCW. Hal ini sangat penting dimana dalam cakupan wilayah operasi yang luas sangat membutuhkan jaringan NCW sebagai jalur distribusi komando dan informasi secara *real time* guna mewujudkan *information superiority*. Kondisi ini diantaranya disebabkan sistem NCW belum terkonsep dalam suatu arsitektur *blue print* yang harus dicapai yang selanjutnya perlu dijabarkan pentahapan pelaksanaannya dalam bentuk *roadmap*.

Dengan melihat kondisi tersebut maka dibutuhkan solusi agar operasional sistem NCW pada era revolusi industri 4.0 saat ini menjadi suatu kelebihan dan keunggulan dalam penguatan kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut. Solusi dari permasalahan tersebut adalah bahwa upaya penguatan kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut secara efektif perlu mengoperasionalkan sistem NCW agar dalam pelaksanaan operasi dapat terwujud efektifitas dan efisiensi dalam penggunaan alutsista yang terlibat. Untuk itu dibutuhkan langkah-langkah agar dapat mendukung berjalannya operasional NCW yaitu, **pertama**, perlu disusun konsep *blue print* NCW yang didalamnya memuat rencana arsitektur hubungan dan jaringan dari semua entitas yang terlibat, sebagai pedoman dalam rencana pembangunan kekuatan serta menjadi masukan dalam revisi MEF, sehingga pengadaan kebutuhan tidak bersifat situasional dan mengikuti *trend* teknologi saja. *Blue print* harus melibatkan semua entitas yang terkait baik angkatan/matra maupun institusi yang terkait sebagai pendukung agar menjamin keterhubungan seluruh aset yang terlibat dalam operasi pada satu sistem NCW.

**Kedua**, dalam penyusunan serta upaya dalam mencapai *blueprint* NCW, perlu dijabarkan dalam bentuk *roadmap* sebagai pedoman dalam pelaksanaan kegiatan oleh masing-masing *stakeholder* yang terkait sesuai tahapannya yang terdiri dari tahap perencanaan awal, tahap persiapan, tahap integrasi dan tahap operasional.



Gambar 4. *Roadmap* pencapaian NCW

Dalam upaya mencapai operasional sistem NCW tentunya tidak lepas dari potensi kendala yang dapat menghambat pelaksanaan *roadmap* NCW, diantaranya inkonsistensi para pemangku kebijakan yang terkait pelaksanaan *roadmap*. Untuk mengatasi kendala tersebut dibutuhkan penyamaan persepsi dari pimpinan level atas kepada para pemangku kebijakan disertai regulasi yang kuat dan mengikat untuk mendorong semua pihak agar tetap konsisten dalam menjalankan *roadmap* NCW. Selain itu dibutuhkan evaluasi secara terus menerus guna mengetahui *progress* serta hambatan yang bersifat teknis maupun non teknis dalam pelaksanaan *roadmap* untuk didapatkan solusinya sebagai penyempurnaan di tahap selanjutnya.

Implementasi NCW di TNI saat ini masih berjalan secara parsial serta belum terintegrasi karena belum adanya arsitektur *blueprint* NCW beserta *roadmap* pencapaiannya dan belum dianggap sebagai kebutuhan yang prioritas. Untuk itu perlu disusun *blueprint* NCW beserta *roadmap* pencapaiannya. Selain itu dibutuhkan pula penyamaan persepsi para pemangku kepentingan tentang urgensi implementasi NCW secara menyeluruh melalui regulasi yang kuat dan mengikat agar dapat tetap konsisten dalam pelaksanaannya.

## 17. Tantangan kemampuan penguasaan wilayah udara dan permukaan laut Luas Wilayah.

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan wilayah seluas 8,3 juta km<sup>2</sup> dimana dua pertiganya merupakan lautan. Bila dibandingkan dengan wilayah lain di dunia, maka luas wilayah Indonesia lebih besar dari wilayah Eropa barat yang terdiri dari 11 negara atau hampir menyamai luas wilayah Amerika Serikat. Sebagai negara kepulauan, Indonesia memiliki banyak pulau yaitu sebanyak 17.499 pulau, dengan garis pantai sepanjang 108.000 km atau nomor dua terpanjang di dunia.

Letak geografis Indonesia merupakan posisi yang strategis yaitu berada diantara dua benua dan dua samudera, serta berada di jalur laut utama yang sangat penting bagi perdagangan dan logistik dunia. Kondisi ini menggambarkan betapa luasnya wilayah kedaulatan NKRI yang juga berada di jalur laut yang sangat padat, yang artinya membutuhkan kemampuan penguasaan wilayah baik secara jumlah, kemampuan maupun teknologi. Mampu menguasai, juga mengandung arti mampu menghadapi segala bentuk ancaman di era perang modern saat ini, dimana berbagai pihak telah menggunakan peralatan militer dengan teknologi canggih. Kekuatan alutsista guna penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut beberapa negara di kawasan asia pasifik bila dihadapkan dengan luas wilayah dapat dilihat pada tabel 2. dibawah ini.

No.	Negara	Luas Wilayah Keseluruhan	Jumlah Pesawat Tempur	Jumlah Drone Udara	Luas Wilayah Laut	Jumlah Kapal Selam
1	Indonesia	8,3 juta km <sup>2</sup>	82	10	3,2 juta km <sup>2</sup>	4
2	Australia	7,6 juta km <sup>2</sup>	94	19	2 juta km <sup>2</sup>	6
3	Vietnam	331.201 km <sup>2</sup>	75	6	21.140 km <sup>2</sup>	6
4	Malaysia	329.718 km <sup>2</sup>	39	15	2,6 ribu km <sup>2</sup>	2
5	Singapura	716 km <sup>2</sup>	100	7	10,02 km <sup>2</sup>	4

Tabel 2. Data perbandingan jumlah pesawat, drone dan kapal selam yang dimiliki beberapa negara di kawasan asia pasifik

Dari tabel diatas dapat terlihat bahwa kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut saat ini masih terbatas, dimana beberapa negara yang wilayahnya lebih kecil justru memiliki jumlah pesawat tempur, *drone* dan kapal selam yang lebih banyak. Hal ini tentunya merupakan tantangan tersendiri untuk dapat menutup kekurangan dan kelemahan pada wilayah yang tidak dapat terjangkau dengan keterbatasan jumlah alutsista yang dimiliki. Beberapa kejadian yang telah terjadi selama ini di wilayah udara dan bawah permukaan laut merupakan gambaran betapa rentannya pengawasan dan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut wilayah kedaulatan NKRI. Dengan potensi ancaman yang sudah di depan mata, sangat tidak realistis apabila menunggu 20-30 tahun kedepan untuk dapat memiliki jumlah alutsista yang ideal. Oleh karenanya dibutuhkan upaya penguatan kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut yang bersifat strategis, karena bila hal ini tidak dilakukan maka

potensi ancaman akan meningkat serta dapat mengganggu kedaulatan NKRI yang bentuknya sangat beragam, mulai dari pelanggaran wilayah udara dan bawah permukaan laut, pencurian ikan, kegiatan intelijen, pemasangan sensor bawah laut, pemetaan bawah laut, infiltrasi sampai ke potensi serangan serta penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut.

Guna mengatasi tantangan tersebut serta dihadapkan keterbatasan anggaran pertahanan, perlu adanya inovasi dan penguasaan teknologi militer untuk menggantikan peran alutsista konvensional yang membutuhkan biaya pengadaan dan pemeliharaan yang sangat tinggi. Upaya penguasaan teknologi yang lebih fokus dan konsisten melalui pemberdayaan sumber daya nasional yang terarah dan terintegrasi akan jauh lebih ekonomis, efektif dan efisien serta dapat mencapai *outcome* yang lebih signifikan. Dengan mempertimbangkan konsep perang modern saat ini yang juga merupakan pengaruh kuat dari konsep RMA, maka penggunaan *drone* udara dan bawah laut dapat menjadi solusi untuk mengisi kelemahan dan kekosongan wilayah udara dan bawah permukaan laut saat ini. Hal ini sejalan dengan perkembangan konsep pertempuran modern yang mengedepankan penggunaan teknologi dan mengadopsi konsep revolusi industri 4.0.

Untuk itu maka solusi tersebut perlu dijabarkan melalui langkah-langkah berikut yaitu **pertama**, dibutuhkan evaluasi dan perubahan doktrin operasi dari doktrin perang konvensional ke doktrin perang modern yang memasukkan peran *drone* didalamnya. Hal ini perlu dilakukan karena doktrin perang modern saat ini sudah berbeda jauh dengan doktrin perang sebelumnya, dimana saat ini perang telah menggunakan peralatan modern baik alutsista, sensor, persenjataan yang diintegrasikan pada sistem NCW. Perubahan doktrin akan menjabarkan fungsi dan peran *drone* dalam konsep peperangan sekaligus agar dapat menghitung kebutuhan jumlah beserta peralatan pendukung yang dibutuhkan guna mendukung operasi. **Kedua**, guna meningkatkan efektifitas dan efisiensi penggunaan *drone* dalam upaya penguatan kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut, perlu adanya kemandirian melalui pembangunan *drone* produksi dalam negeri dengan memberdayakan sumber daya nasional termasuk anggaran secara terencana, terstruktur, terkoordinir, berkesinambungan dan konsisten.

**Ketiga**, dengan keterbatasan anggaran pertahanan, maka doktrin peperangan harus mengedepankan teknologi agar pelaksanaan operasi menjadi lebih efektif

dan efisien, untuk itu penggunaan *drone* dalam pelaksanaan operasi menjadi bagian dalam sistem NCW dimana penguasaan informasi secara *real time* akan menjadi salah satu kekuatan dalam mencapai keunggulan di medan tempur. **Keempat**, dalam pelaksanaan operasi, *drone* ditempatkan di beberapa pangkalan udara TNI AU dan pangkalan TNI AL yang ditingkatkan kemampuannya sebagai pangkalan *drone* udara dan *drone* bawah laut, dan dapat pula dibawa oleh KRI yang melaksanakan operasi guna memperpanjang jarak jangkauan penguasaan wilayah. Penggunaan *drone* diarahkan untuk dapat mengisi kekosongan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut yang belum atau jarang terjangkau pada pelaksanaan operasi rutin dikarenakan keterbatasan jumlah alutsista. **Kelima**, pembangunan kekuatan *drone* dalam rangka penguatan kemampuan wilayah udara dan bawah permukaan laut disertai kemampuan sistem pertahanan dan proteksi terhadap potensi serangan atau gangguan siber serta *electronic warfare* (EW) guna meningkatkan tingkat keberhasilan operasi.

Dengan keterbatasan jumlah Alutsista dihadapkan dengan luas wilayah kedaulatan NKRI, keterbatasan anggaran pertahanan serta pesatnya kemajuan teknologi militer maka dibutuhkan waktu yang cukup panjang agar memiliki jumlah dan kemampuan alutsista yang ideal. Penggunaan *drone* merupakan solusi strategis dalam mengatasi kelemahan kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut, hal ini sekaligus sebagai implementasi RMA dan mendorong kesiapan dalam menghadapi perang modern.

#### **18. Pembangunan kemandirian sistem *drone* guna mendukung kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut.**

Pembangunan industri pertahanan dan penguasaan teknologi pertahanan dalam rangka mewujudkan kemandirian memiliki peranan penting dalam mendukung tercapainya kekuatan militer yang tangguh sekaligus memberikan *deterrent effect* khususnya kepada negara-negara di kawasan regional. Sejalan dengan hal tersebut, dibutuhkan pembangunan kemandirian sistem *drone* sebagai bagian dari upaya penguatan kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut. Berbagai upaya telah dilakukan oleh pemerintah bersama *stakeholder* terkait untuk meningkatkan kemandirian sarana dan alat pertahanan, termasuk *drone* udara yang telah dibuat dan diujicobakan oleh beberapa BUMN maupun BUMS. Meskipun masih dalam tahap riset dan belum sampai pada tahap

produksi, tercatat sejak awal tahun 2000 beberapa instansi pemerintah, perguruan tinggi, serta pihak swasta turut mengembangkan teknologi *drone*<sup>88</sup> seperti terlihat pada tabel 3 dibawah ini.

NO	NAMA PROTOTYPE/PRODUK	INSTITUSI YG MENGEMBANGKAN	DURASI	RADIUS	PAYLOAD	KETERANGAN
1	PUNA MALE BLACKHAWK	BPPT, BALITBANG KEMHAN, ITB, PT LEN	24 JAM	250 KM	300 KG	UJI TERBANG TAHUN 2022
2	PUNA SRITI	BPPT	1 JAM	10 KM	1 KG	BISA DILUNCURKAN DI ATAS KRI (SURVEILLANCE)
3	PUNA ALAP - ALAP	BPPT	5 JAM	140 KM	3 KG	SURVEILLANCE JARAK MENENGAH
4	PUNA GAGAK	BPPT	4 JAM	73 KM	4 KG	SURVEILLANCE JARAK JAUH
5	PUNA WULUNG	BPPT & PT DI	3 JAM	200 KM	20 KG	MADE BY PT DIRGANTARA INDONESIA
6	LSU-02	LAPAN	5 JAM	200 KM	3 KG	DPT TAKE OFF/LANDING DI KAPAL
7	LSU-05	LAPAN	8 JAM	400 KM	30 KG	DPT DIGUNAKAN PEMADAM KEBAKARAN DAN OPS STRATEGIS LAINNYA
8	KUJANG	PT GSI	3 JAM	200 KM	20 KG	DRONE LOKAL YANG DI BELI OLEH MALAYSIA
9	SKYSPY-5	PT UAVINDO	2 JAM	25 KM		DIBUAT PERTAMA TAHUN 2003 OLEH PT UAVINDO
10	SMART EAGLE II	PT AVIATOR	6 JAM	300 KM	20 KG	PT AVIATOR MENGGANDENG IRKUTS DARI RUSIA DALAM PENGEMBANGANNYA
11	RASAYANA	UNIVERSITAS GAJAH MADA	1,5 JAM	100 KM	1 KG	DRONE FIX WING JUARA 3 KONTES UAV DI TURKI TAHUN 2017
12	RAJAWALI 330	BALITBANG KEMHAN & PT BHINNEKA DWI PERSADA	24 JAM	200 KM		ROADPLAN INSTALASI SENJATA PADA DRONE

Tabel 3. Data Litbang *drone* udara yang dilakukan oleh berbagai institusi

Dari tabel diatas dapat terlihat bahwa telah banyak kegiatan Litbang dalam pembuatan prototipe *drone* udara, dimana salah satunya adalah pesawat udara nir-awak (PUNA) kelas *Medium Altitude Long Endurance* (MALE) yang merupakan kerjasama (konsorsium) antara BPPT, PT DI, PT LEN, ITB, Balitbang Kemhan dan Dislitbangau. PUNA MALE direncanakan memiliki kemampuan operasional 250 km (*line of sight*), *endurance* sampai dengan 30 jam dan ketinggian 7,2 km. Sesuai *roadmap* pembangunan drone PUNA MALE, pada tahun 2022 akan dilaksanakan uji terbang dalam rangka sertifikasi serta pengembangan, selanjutnya pada tahun 2025 PUNA MALE akan dilengkapi dengan rudal<sup>89</sup>.

Sedangkan kegiatan Litbang untuk *drone* bawah laut masih sangat minim dikarenakan penguasaan teknologi yang lebih rumit, biaya yang tinggi serta penggunaannya yang sangat terbatas. Namun demikian telah dilakukan beberapa penelitian dan uji coba prototipe oleh beberapa institusi dan perguruan tinggi diantaranya oleh Universitas Indonesia (UI) yang membuat prototipe *drone* bawah laut Makara-06 dengan fungsi mengambil data-data bawah laut serta memiliki kemampuan merekam gambar video serta deteksi bentuk permukaan bawah laut dengan *endurance* 4 jam pada kedalaman hingga 100 meter<sup>90</sup>. Selain UI, BPPT juga

<sup>88</sup> <https://lembagakeris.net/uav-militer-indonesia-jalan-berliku-menuju-kemandirian-teknologi-uav>

<sup>89</sup> <https://rri.co.id/teknologi/sains-dan-teknologi/764706/roll-out-drone-tipe-male-inovasi-bppt-untuk-kemandirian-alutsista>, diakses 12 Juli 2021

<sup>90</sup> <https://www.radioidola.com/2016/mahasiswa-ui-ciptakan-drone-bawah-laut/>, diakses 12 Juli 2021

melakukan penelitian teknologi rancang bangun teknologi *drone* bawah laut yang berbasis *Remotely Operated Vehicle* (ROV) “Tiram” (2002-2003) serta *Autonomous Underwater Vehicle* (AUV) “Sotong” (2004-2006) yang bermitra dengan Institut Teknologi Bandung (ITB)<sup>91</sup>. Namun demikian penelitian ini tidak dilanjutkan karena tidak mendapat dukungan anggaran lanjutan dari pemerintah dalam hal ini APBN<sup>92</sup>.

NO	NAMA PROTOTIPE	INSTITUSI YG MENGEMBANGKAN	DURASI	KEDALAMAN	KETERANGAN
1	Makara-06	Universitas Indonesia	4 jam	100 meter	
2	Tiram	BPPT			
3	Sotong	BPPT & ITB		150 meter	

Tabel 4. Data Litbang *drone* bawah laut yang dilakukan oleh berbagai institusi

Selain itu, BPPT bekerjasama dengan SAAB (industri pertahanan Swedia) telah melakukan penelitian dan pengembangan protipe kapal selam mini dengan diameter 3 meter dan panjang 30 meter serta kemampuan menyelam di kedalaman 150 meter, yang dapat menampung 11-12 awak serta mampu bertahan 2-3 hari di dalam air.

Dengan perkembangan lingkungan strategis beserta segala potensi kerawanan yang ada, maka kemandirian pembangunan *drone* udara dan *drone* bawah laut menjadi sangat penting untuk dapat diwujudkan sesegera mungkin. Dari berbagai upaya yang telah dilaksanakan oleh berbagai pihak dalam upaya pembangunan kemandirian *drone*, masih terdapat permasalahan diantaranya, **pertama**, belum adanya *roadmap* pembangunan *drone* yang spesifik sebagai pedoman bagi seluruh *stakeholder* yang terkait. Kondisi ini mengakibatkan institusi Litbang dan para produsen (BUMN dan BUMS) berinisiatif untuk melaksanakan Litbang produk masing-masing yang berdampak anggaran Litbang dan SDM tidak dapat digunakan secara efektif dan efisien. Sedangkan di sisi lain *user* dan pasarnya belum jelas yang pada akhirnya sebagian besar hasil Litbang tersebut tidak dilanjutkan dengan tahap produksi massal. **Kedua**, belum optimalnya peran KKIP dalam melaksanakan koordinasi dan sinkronisasi antara industri pertahanan dengan *stakeholder* terkait, baik pada tahap perencanaan, pelaksanaan maupun evaluasi. Sesuai dengan UU RI Nomor 16 Tahun 2012 tentang Industri Pertahanan menyatakan bahwa KKIP memiliki tugas mengkoordinasikan kebijakan nasional

<sup>91</sup> <http://technology-indonesia.com/hankam/surveilans/bppt-targetkan-kuasai-teknologi-pembuatan-kapal-selam-pada-2025/>, diakses 12 Juli 2021

<sup>92</sup> <https://ptipk.bppt.go.id/kegiatan/program-dipa/wahana-laut>, diakses 12 Juli 2021

dalam perencanaan, perumusan, pelaksanaan, pengendalian, sinkronisasi dan evaluasi industri pertahanan. Merujuk hal tersebut, KKIP harus lebih berperan sebagai *leading sector* serta dapat menjembatani tiga pilar pembangunan industri pertahanan yaitu *user* - Litbang / perguruan tinggi - Industri Pertahanan, sehingga perencanaan dapat lebih fokus dan tepat sasaran dengan memberdayakan sumber daya secara efektif dan efisien.

Untuk mewujudkan pembangunan sistem *drone* dibutuhkan langkah-langkah strategis yang komprehensif, integral dan holistik serta juga dibutuhkan kebijakan yang konsisten dan berkesinambungan agar sasaran dapat tercapai. Untuk itu, KKIP perlu menyusun *roadmap* perencanaan, pengembangan dan pembangunan *drone* guna mendukung upaya penguatan kemampuan wilayah udara dan bawah permukaan laut. *Roadmap* penguasaan teknologi suatu produk militer merupakan perencanaan yang sangat kompleks dikarenakan dibutuhkan perencanaan anggaran, perencanaan tahap Litbang, perencanaan pembangunan SDM, industri bahan baku, industri komponen pendukung serta target pasar/*user* yang dituju. Tanpa perencanaan target pasar/*user* yang jelas, maka pelaksanaan kegiatan penelitian dan pengembangan akan sulit berlanjut ke tahap produksi sehingga hasil Litbang menjadi tidak optimal.

2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	
<b>DRONE UDARA</b>											<b>MALE</b>
DEMO	UJI TERBANG	SERTIFIKASI WAHANA ISR	INTEGRASI SENSOR & KOM	MODIF KOMBATAN	UJI COBA SENJATA		SERTIFIKASI KOMBATAN	PENYIAPAN PRODUKSI	PRODUKSI MASSAL		
				PENYIAPAN PRODUKSI	PRODUKSI MASSAL						
	LITBANG		DEMO	UJI TERBANG	SERTIFIKASI WAHANA	INTEGRASI SENSOR & KOM	MODIF KOMBATAN	UJI COBA SENJATA	SERTIFIKASI KOMBATAN		<b>HALE</b>
							PENYIAPAN PRODUKSI	PRODUKSI MASSAL			
											
<b>DRONE BAWAH LAUT</b>											
				DEMO	UJI TERBANG	SERTIFIKASI WAHANA	INTEGRASI SENSOR & KOM	MODIF KOMBATAN	UJI COBA SENJATA		
	LITBANG							PENYIAPAN PRODUKSI	PRODUKSI MASSAL		

Keterangan :  
 MALE : Medium Altitude Long Endurance  
 HALE : High Altitude Long Endurance

Gambar 4. *Roadmap* pengembangan dan pembangunan *drone* udara dan *drone* bawah laut produksi dalam negeri

*Roadmap* pengembangan dan pembangunan *drone* udara dan *drone* bawah laut produksi dalam negeri akan menjadi acuan semua pihak yang terkait agar dalam pelaksanaannya berjalan secara sinergi dan terarah, untuk itu perlu dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Perlu adanya regulasi dalam bentuk UU RI sebagai payung hukum bagi semua pihak yang terlibat dalam pelaksanaan *roadmap* pengembangan dan pembangunan *drone* udara dan bawah laut.
- b. *Roadmap* diharapkan dapat dicapai dalam dua Renstra serta perlu ditetapkan secara formal dalam bentuk peraturan Menteri Pertahanan sebagai pedoman resmi bagi aturan dibawahnya yang dikeluarkan sebagai penjabaran teknis dalam pelaksanaan *roadmap*.
- c. Perlu dibentuk Kelompok Kerja/*Project* sebagai tim yang terpadu yang bekerja pada tahap penyusunan *roadmap* sampai dengan pelaksanaannya. Selain itu perlu juga untuk ditunjuk dan ditetapkan pihak-pihak yang terlibat pada setiap tahapnya, mulai dari tahap Litbang sampai dengan tahap produksi. Sehingga produk ini merupakan produk bersama yang dilaksanakan secara sinergi sesuai tugas pokok dan kompetensi masing-masing.

Adapun potensi kendala yang dapat menghambat terlaksananya *roadmap* pengembangan dan pembangunan *drone* yang paling menonjol adalah kebutuhan anggaran yang cukup besar guna mendukung pelaksanaan *roadmap*, terutama pada tahap Litbang karena membutuhkan pengujian dan penyempurnaan yang berulang-ulang guna mendapatkan protipe yang sesuai dengan *requirement*. Upaya untuk dapat mengurangi kendala tersebut adalah bahwa BPPT dibawah koordinasi KKIP bersama-sama seluruh unsur Litbang melakukan evaluasi serta merevisi rencana dukungan anggaran Litbang bidang pertahanan. Kegiatan Litbang yang tidak berdampak strategis agar dapatnya dikurangi untuk dapat difokuskan pada kegiatan Litbang pengembangan dan pembangunan *drone* sesuai *roadmap*. Selain itu hal ini juga bertujuan untuk mengurangi terjadinya dukungan anggaran Litbang pada institusi yang berbeda untuk jenis obyek penelitian yang sama yang pada akhirnya anggaran Litbang tidak dapat digunakan secara efektif dan efisien.

Target yang ingin dicapai dalam upaya menutupi kelemahan kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut menggunakan *drone* produk dalam negeri adalah sebagai berikut :

- a. Terpenuhinya kebutuhan kekuatan alutsista yang modern sehingga memiliki kemampuan mengawasi, mengamankan serta menguasai wilayah udara dan bawah permukaan laut guna menjaga kedaulatan NKRI.
- b. Terwujudnya penguasaan teknologi *drone* udara dan bawah laut melalui pemberdayaan kemampuan Litbang dan industri pertahanan secara efektif, sinergi dan terarah serta didukung peningkatan jumlah dan kompetensi SDM bidang teknologi pertahanan.

Dari berbagai langkah dan kebijakan yang telah disusun sebagai upaya penguatan kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut dengan menggunakan *drone* produk dalam negeri, diharapkan dapat memberikan manfaat yang signifikan baik secara strategis maupun taktis yaitu :

- a. Terjaganya kedaulatan wilayah NKRI dalam hal ini wilayah udara dan bawah permukaan laut.
- b. Terwujudnya postur pertahanan yang mengacu pada kemampuan perang modern melalui penggunaan alutsista berbasis teknologi.
- c. Memberikan efek deterent sebagai kemampuan daya tangkal dan *bargaining power* di kawasan baik global maupun regional khususnya pada bidang keamanan, yang dapat pula berdampak pada perubahan geopolitik di wilayah asia pasifik.
- d. Meningkatnya kemandirian industri pertahanan melalui penguasaan teknologi dan pembangunan SDM sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap produksi luar negeri sehingga dapat menciptakan kedaulatan alutsista.

## BAB IV PENUTUP

### 17. Simpulan.

- a. Penggunaan sarana militer dengan teknologi canggih yang dibangun secara mandiri oleh sumber daya nasional dapat memberikan penguatan kemampuan dalam penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut guna menjaga kedaulatan NKRI, sekaligus menimbulkan efek deterent bagi negara-negara di kawasan regional.
- b. Untuk menjamin terjaganya wilayah kedaulatan NKRI, dibutuhkan penambahan jenis alutsista selain yang telah tergelar saat ini.
- c. Dengan pesatnya kemajuan teknologi militer serta dukungan anggaran pertahanan yang terbatas, dibutuhkan perubahan perencanaan pembangunan kekuatan yang lebih mengedepankan penguasaan teknologi dalam pemenuhan alutsista.
- d. Peningkatan jumlah dan kompetensi SDM merupakan faktor penting dalam peningkatan kemandirian industri pertahanan dimana pada era perang modern penguasaan teknologi sangat berperan dalam mencapai keunggulan kekuatan pertahanan.
- e. Sistem *network centric* saat ini memiliki peranan penting dalam pelaksanaan operasi karena membuat penggunaan alutsista dalam pelaksanaan operasi menjadi efektif dan efisien sehingga memiliki keunggulan dalam komando dan pengendalian.
- f. Penggunaan *drone* merupakan solusi strategis dalam mengatasi tantangan dalam upaya penguatan kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut, hal ini juga sebagai implementasi RMA serta agar siap dalam menghadapi konsep perang modern.
- g. Pembangunan sistem *drone* produksi dalam negeri merupakan upaya penguatan kemampuan penguasaan wilayah udara dan bawah permukaan laut, sekaligus untuk meningkatkan kemandirian industri pertahanan serta memberikan efek deterent di kawasan regional.

## 18. Rekomendasi.

a. Dalam melakukan penambahan jenis alutsista selain yang telah tergelar saat ini maka perlu dilakukan :

- 1) Perubahan pada perencanaan pembangunan kekuatan yaitu pada Postur Pertahanan dan MEF.
- 2) Merubah kebijakan perencanaan pembangunan kekuatan dengan mengedepankan penggunaan alutsista yang memiliki keunggulan teknologi.

b. Dalam meningkatkan jumlah dan kompetensi SDM maka perlu dilakukan:

- 1) Penguatan fungsi dan peran KKIP sebagai *leading sector* pembangunan SDM dalam penguasaan teknologi pertahanan
- 2) Pembangunan SDM dilakukan dengan meningkatkan jumlah dan kompetensi SDM melalui pendidikan, beasiswa, *transfer of technology* dalam pengadaan alutsista serta kerjasama melalui mekanisme *joint venture* pada pengadaan alutsista.

c. Membuat kebijakan untuk mewujudkan operasional *network centric* dalam mendukung pelaksanaan operasi dengan langkah-langkah :

- 1) Melaksanakan perubahan kebijakan perencanaan pada Postur Pertahanan dan MEF dengan memasukkan kebutuhan operasional *network centric* sebagai kebutuhan prioritas.
- 2) Menyusun *blue print* dan *roadmap* pencapaian NCW sebagai pedoman dalam pemenuhan kebutuhan dan implementasi operasional *network centric* di jajaran TNI serta instansi lain yang terkait.
- 3) Melaksanakan evaluasi dan integrasi terhadap seluruh peralatan yang dimiliki saat ini sebagai tahap awal operasionalisasi *network centric*.

d. Melakukan perubahan doktrin operasi agar sejalan dengan pembangunan kekuatan yang disiapkan pada konsep perang modern,

diantaranya dengan memasukkan peran *drone* kedalam doktrin dan petunjuk operasional pelaksanaan operasi baik operasi rutin maupun operasi gabungan.

e. Meningkatkan kemandirian pembangunan *drone* produksi dalam negeri melalui langkah-langkah :

1) Menyusun *roadmap* pengembangan dan pembangunan *drone* buatan dalam negeri dengan KKIP sebagai *leading sector*, yang dapat diselesaikan pada dua periode rencana strategis (Renstra) serta terdiri dari tiga tahap yaitu tahap Litbang, tahap pengujian dan penyempurnaan serta tahap produksi.

2) Melakukan perubahan kebijakan yang didorong oleh *political will* dari pemerintah dan para pemangku kepentingan guna mendukung kebutuhan anggaran yang dibutuhkan dalam pelaksanaan *roadmap* terutama dalam tahap Litbang yang membutuhkan dana yang cukup besar.



## DAFTAR PUSTAKA

### Buku Referensi

Buku Putih Pertahanan, 2015, Kemhan

Tjio Tjiang Feng. 2007. Seni Berperang Sun Tzu dan 36 Strategi. Visimedia

Schwab, K. 2016. *The Fourth Industrial Revolution*. Switzerland, Geneva:  
World Economic Forum.

IISS. 2020. *The Military Balance – The Annual Assessment of Global Military Capabilities and Defence Economics*. The International Institute Strategic Studies

Theodore W. Schultz. 1961. Investment in Human Capital. American Economic Association

Tri Legionosuko. 2019. Strategi Pertahanan Bawah Laut. Universitas Pertahanan

David S. Alberts. 2020. Network Centric Warfare – Developing and Leveraging Information Superiority. CCRP Publication

Lemhannas RI. 2021. Kewaspadaan Nasional. Jakarta.

US DOD. 2018. *Unmanned Systems Integrated Roadmap 2017-2042*

US DOD. 2005. *The Implementation of Network Centric Warfare*

TANHANA DHARMA MANGRVA

### Jurnal

Dedy Susanto. 2019. Optimalisasi pengamanan ruang udara guna penegakan hukum di wilayah udara nasional dalam rangka menegakkan kedaulatan negara. Angkasa Cendikia, Dispenau

Gary Chapman. 2003. An Introduction to the Revolution in Military Affairs

Ahmad Maulana Rasyidi .2020. Teori Human Capital, Universitas Islam Negeri Antasari

Michael Gerson. 2009. Deterrence and Influence : The Navy's Role the Preventing War. CNA Strategic Studies

R. Muhamad Luthfi. 2012. Implementasi Revolution in Military Affairs (RMA) dalam kebijakan pertahanan Indonesia. Universitas Indonesia.

Afid Nurkholis. 2016. Teori Pembangunan Sumber Daya Manusia

Azis Rahmani. 2018. Network Centric Warfare dan Perang Asimetris di Afghanistan. Universitas Bhayangkara Jakarta

### **Peraturan dan Perundang-undangan**

Undang-Undang RI No. 3 Tahun 2002 tentang Pertahanan Negara

Undang-undang RI No. 34 Tahun 2004 tentang TNI

Undang-Undang RI No.16 Tahun 2012 tentang Industri Pertahanan

Peraturan Menteri Pertahanan RI No. 15 Tahun 2009 tentang Pembinaan Teknologi dan Industri Pertahanan

### **Sumber Lain**

Roni Suntani.2018. Menuju Ideal Essential Force (IEF), Indonesia perlu menambah 348 Unit Pesawat untuk TNI AU. <https://www.airspace-review.com/2018/10/10/menuju-ideal-essential-force-ief-indonesia-perlu-menambah-348-unit-pesawat-untuk-tni-au/>, diakses tanggal 8 Mei 2021 pukul 21.10 WIB

Yantina Debora. 2018. Panglima TNI : Alutsista AU belum memenuhi kebutuhan. <https://tirto.id/panglima-tni-alutsista-au-belum-penuhi-kebutuhan-cDsz>, diakses tanggal 8 Mei 2021 pukul 21.10 WIB

CNN Indonesia. 2021. DPR sebut TNI tak utamakan Alutsista di 2021, MEF terancam. <https://www.cnnindonesia.com/nasional/20210427125830-20-635333/dpr-sebut-tni-tak-utamakan-alutsista-di-2021-mef-terancam>, diakses tanggal 8 Mei 2021 pukul 21.10 WIB

- Mahatma Chryсна. 2021. Kedaulatan Udara : Sejarah dan Potretnya di Indonesia. <https://kompaspedia.kompas.id/baca/paparan-topik/kedaulatan-udara-sejarah-dan-potretnya-di-indonesia>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 19.00 WIB
- Emir Yanwardhana. 2021. RI Borong jet tempur F-15 & Rafale, ini penjelasan TNI AU!. <https://www.cnbcindonesia.com/news/20210222124135-4-225147/ri-borong-jet-tempur-f-15-rafale-ini-penjelasan-tni-au>. diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 19.00 WIB
- Pen Koharmatau. 2019. Pesawat Drone UAV CH-4, Menjadi Kekuatan TNI AU. <https://tni-au.mil.id/pesawat-drone-uav-ch-4-menjadi-kekuatan-tni-au/>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 19.10 WIB
- Indomiliter. 2019. Panglima TNI : Indonesia akan datangkan Enam Unit Drone Kombat MALE CH-4 Rainbow. <https://www.indomiliter.com/panglima-tni-indonesia-akan-datangkan-enam-unit-drone-kombat-male-ch-4-rainbow/>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 19.20 WIB
- CNN Indonesia. 2021. TNI AL : Kapal Selam Tinggal Empat, Kita Tidak Bisa apa-apa. <https://www.cnnindonesia.com/nasional/20210428195747-20-636119/tni-al-kapal-selam-tinggal-empat-kita-tak-bisa-apa-apa>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 19.40 WIB
- Wikipedia. KRI Nagapasa (403). [https://id.wikipedia.org/wiki/KRI\\_Nagapasa\\_\(403\)](https://id.wikipedia.org/wiki/KRI_Nagapasa_(403)), diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 19.50 WIB
- Dispenal. 2021. Tenggelamnya KRI Nanggal-402 dimungkinkan karena faktor alam. <https://www.tnial.mil.id/berita/23708/TENGGELOMNYA-KRI-NANGGALA-402-DIMUNGKINKAN-KARENA-FAKTOR-ALAM/>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 20.00 WIB
- Audrey Santoso. 2021. Butuh Minimal 12 Kapal Selam untuk jaga laut RI, TNI AL Cuma punya 4. <https://news.detik.com/berita/d-5550931/butuh->

minimal-12-kapal-selam-untuk-jaga-laut-ri-tni-al-cuma-punya-4, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 20.10 WIB

Erik Purnama Putra. 2020. Eks Kasal : Indonesia Butuh Diperkuat 25 Kapal Selam. <https://www.republika.co.id/berita/qd4do1484/eks-ksal-indonesia-butuh-diperkuat-25-kapal-selam>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 20.20 WIB

Andri Saubani. 2021. Membangun Kekuatan Alutsista dan Kedaulatan Udara NKRI. <https://www.republika.co.id/berita/qp1j1s409/membangun-kekuatan-alutsista-demi-kedaulatan-udara-nkri>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 20.30 WIB

Heru Kumoro. 2019. Pelanggaran Wilayah Udara Masih Tinggi, Kohanudnas Gelar Strategi Pencegahan. <https://www.airspace-review.com/2019/02/28/pelanggaran-wilayah-udara-masih-tinggi-kohanudnas-gelar-strategi-pencegahan/>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 20.40 WIB

Lisye Sri Rahayu. 2021. Pakar sebut Seaglider 2 kali ditemukan di Laut RI, ini yang mesti diwaspadai. <https://news.detik.com/berita/d-5321210/pakar-sebut-seaglider-3-kali-ditemukan-di-laut-ri-ini-yang-mesti-diwaspadai/1>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 21.20 WIB

Jonni Mahroza. 2021. Membangun kekuatan pertahanan unggul dan sustainable dari bawah laut. <https://www.antarane.ws.com/berita/1926704/membangun-kekuatan-pertahanan-unggul-dan-sustainable-dari-bawah-laut>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 21.30 WIB

WartaEkonomi. 2020. Bukan Cuma unggul, eropa bahkan takut sama kekuatan drone Turki dan Azerbaijan. <https://www.wartaekonomi.co.id/read316435/bukan-cuma-unggul-eropa-bahkan-takut-sama-kekuatan-drone-turki-dan-azerbaijan>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 21.30 WIB

Detik.news. 2020. Mengapa serangan drone bisa ubah konflik 3 dekade antara Armenia – azerbaijan. <https://news.detik.com/bbc-world/d->

5207900/mengapa-serangan-drone-bisa-ubah-konflik-3-dekade-antara-armenia-azerbaijan, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 21.40 WIB

Rhany Chairunissa Rufinaldo. 2020. Penggunaan drone turki kedepankan doktrin militer baru. <https://www.aa.com.tr/id/operasi-perisai-musim-semi-/penggunaan-drone-turki-kedepankan-doktrin-militer-baru/1755580>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 22.00 WIB

Hasan Sadeli. 2021. Seaglider, Ruang Laut dan potensi ancaman. <https://news.detik.com/kolom/d-5331332/seaglider-ruang-laut-dan-potensi-ancaman>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 22.20 WIB

Teddy Tri Setio Berty. 2021. Fokus realisasi komitmen vaksin, Kemlu beber 5 prioritas diplomasi RI Tahun 2021. <https://www.liputan6.com/global/read/4450440/fokus-realisasi-komitmen-vaksin-kemlu-beber-5-prioritas-diplomasi-ri-tahun-2021>, diakses pada tanggal 6 Juni 2021 pukul 22.30 WIB

KKIP. 2021. Mendorong dan memajukan industri pertahanan Indonesia. <https://www.kkip.go.id/>, diakses tanggal 28 Juni 2021

The Conversation. Kemandirian di bidang pertahanan : sebuah misi yang tidak mungkin bagi Indonesia?. <https://theconversation.com/kemandirian-di-bidang-pertahanan-sebuah-misi-yang-tidak-mungkin-bagi-indonesia-99300>, diakses tanggal 28 Juni 2021

Syamsul Anwar Khoemaeni. 2016. TNI ungkap kendala mewujudkan kemandirian Industri Pertahanan. <https://nasional.okezone.com/read/2016/02/11/337/1309877/tni-ungkap-kendala-mewujudkan-kemandirian-industri-pertahanan>, diakses tanggal 28 Juni 2021

Wikipedia. Teori Deterensi. [https://id.wikipedia.org/wiki/Teori\\_deterensi](https://id.wikipedia.org/wiki/Teori_deterensi), diakses 10 Juli 2021

Tempo.co.2021. Masterplan Kemhan 25 tahun percepat modernisasi alutsista. <https://nasional.tempo.co/read/1464944/masterplan-kemhan->

25-tahun-percepat-modernisasi-alutsista/full&view=ok, diakses 11 Juli 2021

Khairul Fahmi. 2021. Modernisasi ALutsista : Menjawab Keterbatasan Anggaran dengan Masterplan. <https://news.detik.com/kolom/d-5572062/modernisasi-alutsista-menjawab-keterbatasan-anggaran-dengan-masterplan>, diakses 11 Juli 2021

Bidara Pink. 2021. BPS catat pertumbuhan ekonomi Indonesia minus 074% pada kuartal-I 2021. <https://nasional.kontan.co.id/news/bps-catat-pertumbuhan-ekonomi-indonesia-minus-074-pada-kuartal-i-2021>, diakses 11 Juli 2021

Bimasatria. 2017. Bagaimana implementasi Revolution in military affairs dalam kebijakan pertahanan Indonesia. <https://www.dictio.id/t/bagaimana-implementasi-revolution-in-military-affairs-rma-dalam-kebijakan-pertahanan-indonesia/9351/2>, diakses 11 Juli 2021

Antonius Purwanto. 2020. Industri Pertahanan : Sejarah, perkembangan dan tantangan. <https://kompaspedia.kompas.id/baca/paparan-topik/industri-pertahanan-sejarah-perkembangan-dan-tantangan>, diakses 11 Juli 2021

Robert Wardy. 2020. Pinhantanas : Tidak ada blueprint industri pertahanan. <https://www.beritasatu.com/nasional/669673/pinhantanas-tidak-ada-blueprint-industri-pertahanan>, diakses 11 Juli 2021 pukul 21.00 WIB

Andrian Pratama Taher. 2018. SDM muda dan sarjana minim, industri pertahanan sulit berkembang. <https://tirto.id/sdm-muda-dan-sarjana-minim-industri-pertahanan-sulit-berkembang-dcKJ>, diakses 11 Juli 2021

M. Sofyan A. 2021. Network Centric. <https://smester702.blogspot.com/2021/03/network-centric.html>, diakses 11 Juli 2021

Helmi Romdhoni. 2019. Revolusi Industri 4.0. dalam teknologi persenjataan. <https://www.inanews.co.id/2019/01/revolusi-industri-4-0-dalam-teknologi-persenjataan/>, diakses 11 Juli 2021

Majid Abdul. 2015. UAV militer, jalan berliku menuju kemandirian teknologi UAV. <https://lembagakeris.net/uav-militer-indonesia-jalan-berliku-menuju-kemandirian-teknologi-uav-2/>, diakses 10 Juli 2021

Heri Firmansyah. 2019. Roll-Out Drone tipe MALE, inovasi BPPT untuk kemandirian Alutsista. <https://rri.co.id/teknologi/sains-dan-teknologi/764706/roll-out-drone-tipe-male-inovasi-bppt-untuk-kemandirian-alutsista>, diakses 12 Juli 2021

Heri CS. 2016. Mahasiswa UI ciptakan drone bawah laut. <https://www.radioidola.com/2016/mahasiswa-ui-ciptakan-drone-bawah-laut/>, diakses 12 Juli 2021

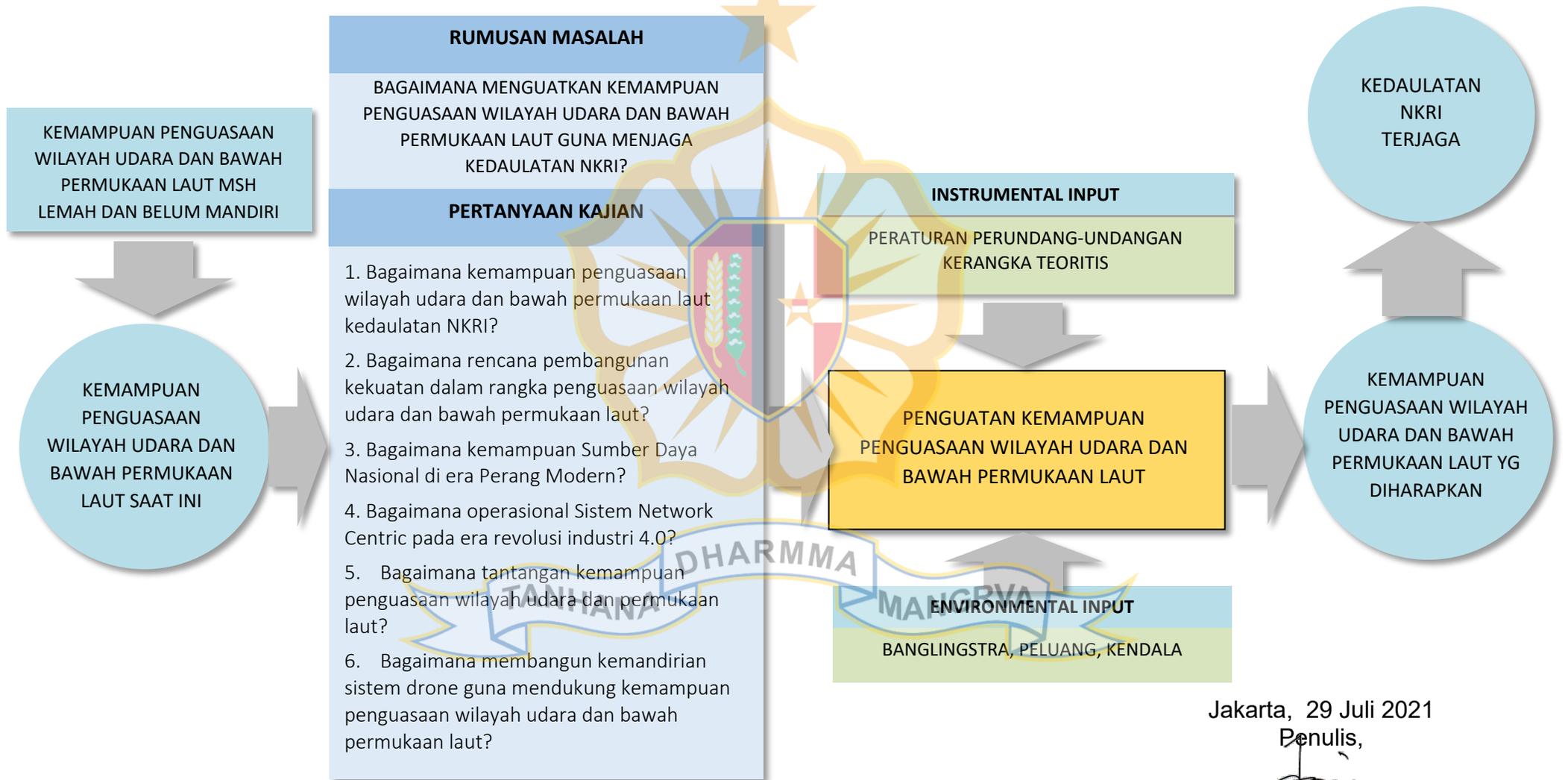
Setiyo Bardono. 2017. BPPT Targekan kuasai teknologi pembuatan kapal selam pada 2025. <http://technology-indonesia.com/hankam/surveilans/bppt-targetkan-kuasai-teknologi-pembuatan-kapal-selam-pada-2025/>, diakses 12 Juli 2021

BPPT. Wahana Laut. <https://ptipk.bppt.go.id/kegiatan/program-dipa/wahana-laut>, diakses 12 Juli 2021



ALUR PIKIR :

**PENGUATAN KEMAMPUAN PENGUASAAN  
WILAYAH UDARA DAN BAWAH PERMUKAAN LAUT  
GUNA MENJAGA KEDAULATAN NKRI**



Jakarta, 29 Juli 2021

Penulis,

Danto Y. Wirawan, S.T., M.T,  
Kolonel Laut (E) Nrp. 10398/P

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. NAMA : Danto Yuliardi Wirawan, S.T., M.T.
2. PANGKAT/KORPS : Kolonel Laut (E)
3. NRP : 10398/P
4. JABATAN : Sekdiskomlekal
5. TEMPAT TGL LAHIR : Bandung, 14 Juli 1970
6. RIWAYAT JABATAN
  - a. Ass Pa Eka Dep Ops KRI OSA-972
  - b. Pa Eka Deo Ops KRI OSA-972
  - c. Pabandya Renprogar Srena Kolinlamil
  - d. Kadiv Eka Dep Ops KRI KBI-971 Kolinlamil
  - e. Kasiren Subdishar Diskomlek Kolinlamil
  - f. Kasubdishar Diskomlek Kolinlamil
  - g. Kasubdiskon Dislek Satkomlek TNI
  - h. Pasiprogar Smin Satkomlek TNI
  - i. Kasubdishar Sewaco Disharkap Koarmabar
  - j. Kasi Siapalut Subdisdukkom Diskomlekal
  - k. Kasi Renduk Subdisdukkom Diskomlekal
  - l. Kasubdis Pernika Diskomlekal
  - m. Asops Satkomlek TNI
  - n. Kadiskomlek Koarmabar
  - o. Kadiskomlek Koarmatim
  - p. Kadiskomlek Koarmada II
  - q. Kasubdis Dukkum Diskomlekal
  - r. Sekdiskomlekal

## 7. RIWAYAT PENDIDIKAN

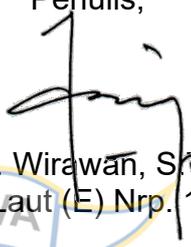
## a. Dikum

- |    |                           |          |      |
|----|---------------------------|----------|------|
| 1) | SD Percik                 | Jakarta  | 1982 |
| 2) | SMP Percik                | Jakarta  | 1985 |
| 3) | SMAN 3                    | Jakarta` | 1988 |
| 4) | S-2 Universitas Indonesia | Jakarta  | 2009 |

## b. Dikmil

- |    |           |  |      |
|----|-----------|--|------|
| 1) | AAL       |  | 1992 |
| 2) | Dikpasis  |  | 1993 |
| 3) | S-1 STTAL |  | 1998 |
| 4) | Seskoal   |  | 2010 |
| 5) | Sesko TNI |  | 2016 |

Jakarta, 29 Juli 2021  
Penulis,

  
Danto Y. Wirawan, S.T., M.T,  
Kolonel Laut (E) Nrp. 10398/P

