

# Perang Udara 2030

Andi Widjajanto

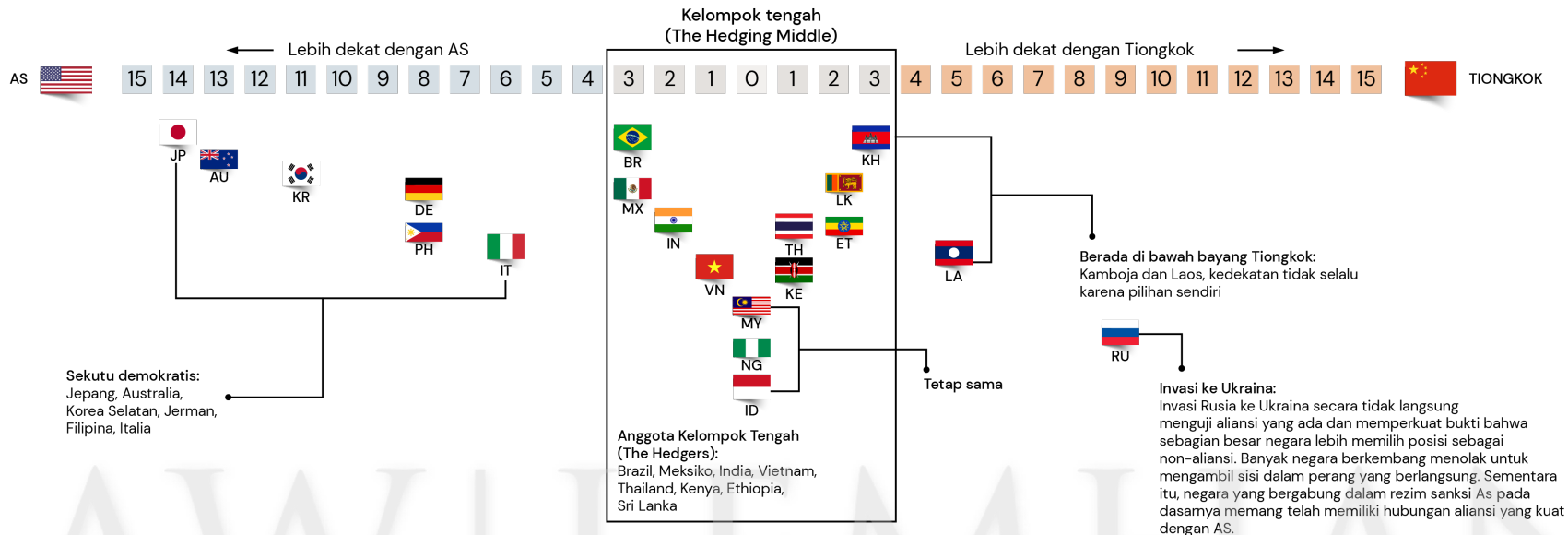
10 Februari 2023



# Geopolitik

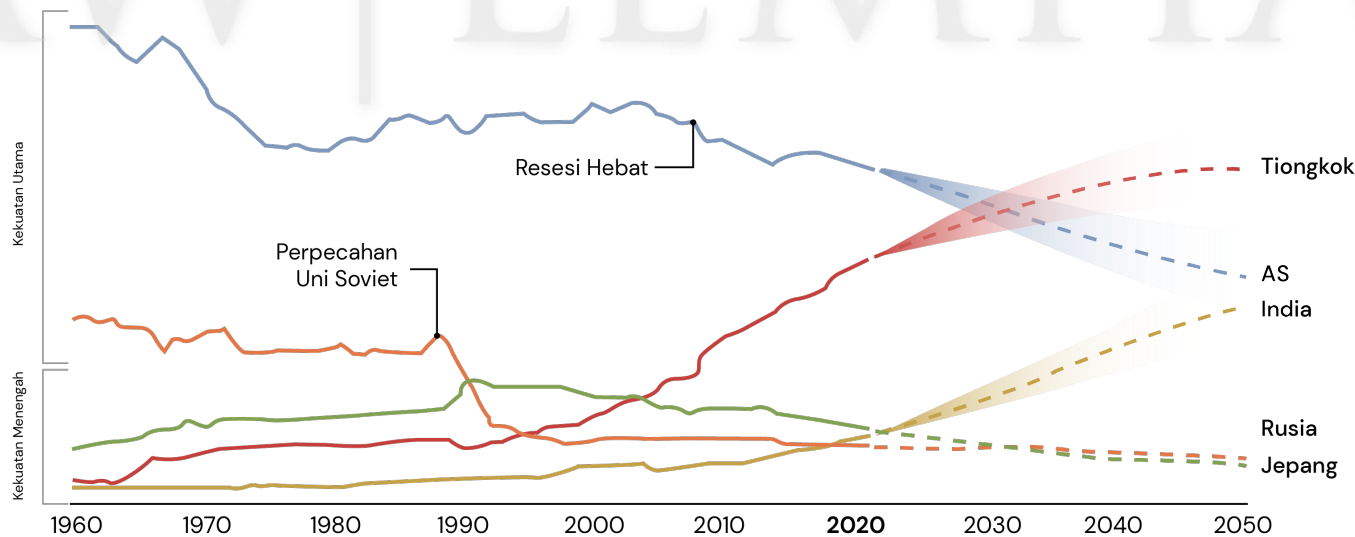


## Geopolitical Alignment Index



**Asesmen Geopolitical Alignment Index** terhadap 20 negara menghasilkan beberapa catatan. **Pertama**, arsitektur geopolitik masih condong memberikan keuntungan bagi AS, dari aspek aliansi. Hal tersebut sejalan dengan posisi AS sebagai pusat dari jaringan global. **Kedua**, Asia menjadi blok utama yang mempertahankan posisi non-blok dan berusaha untuk menghindari dari mengambil posisi dalam kompetisi AS-Tiongkok.

Rekam Jejak dan Proyeksi Indeks Kekuatan Global (GPI)

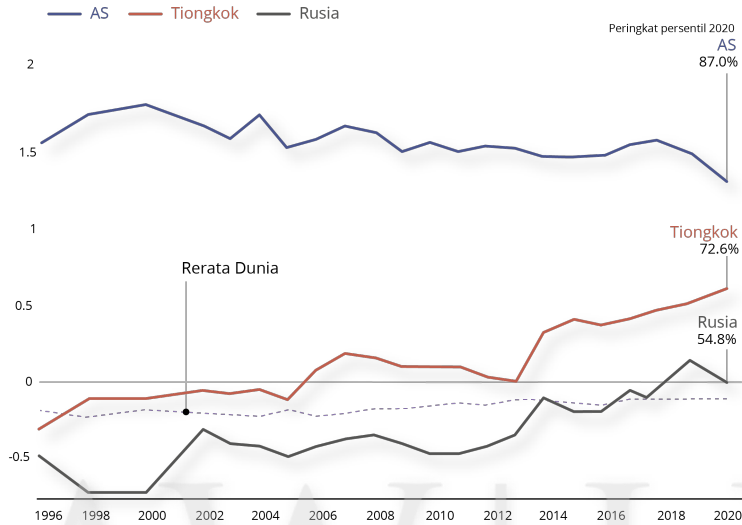


Selanjutnya studi RAND turut melihat perkembangan lingkungan strategis dalam kompetisi global yang menunjukkan bahwa terhadap pergeseran dari model unipolar menuju rangkaian kekuatan yang lebih luas dan bervariasi.

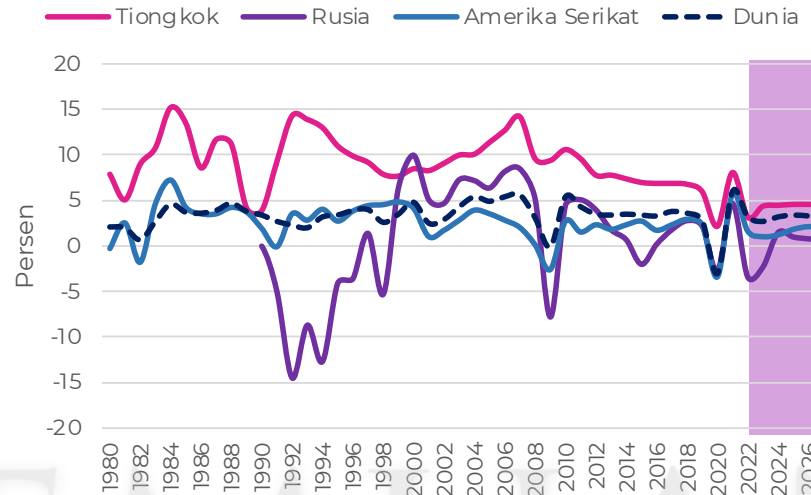
# Tren Pemerintahan, Ekonomi dan Pertahanan



## Indeks Efektivitas Pemerintahan

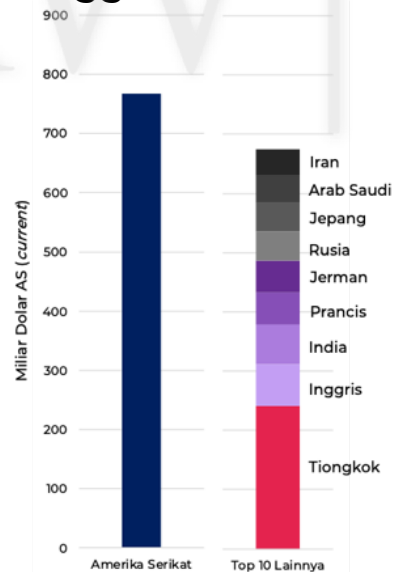


## Pertumbuhan Ekonomi

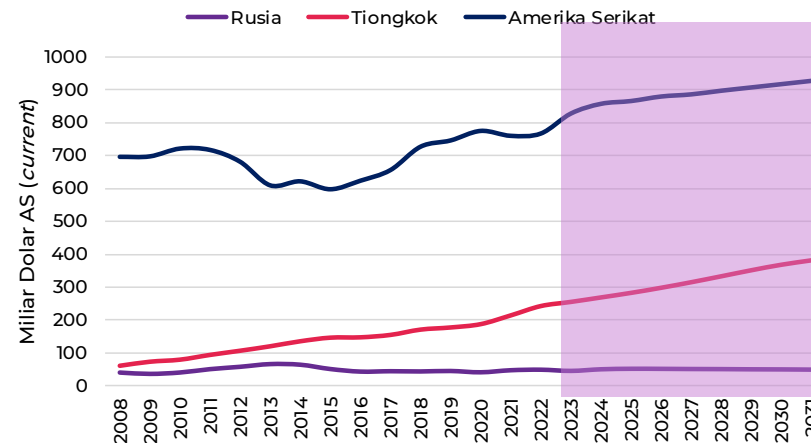


Sementara Tiongkok terlihat mengejar posisi AS dalam aspek ekonomi dan pertahanan, penilaian terhadap aspek institusi pemerintahan Tiongkok yang dipantau melalui Indeks Efektivitas Pemerintahan menggambarkan kondisi yang kurang efektif, transparan, dan terpercaya dibandingkan dengan AS.

## 10 Besar Anggaran Pertahanan Global



## Tren dan Proyeksi Anggaran Pertahanan AS, Rusia, dan Tiongkok



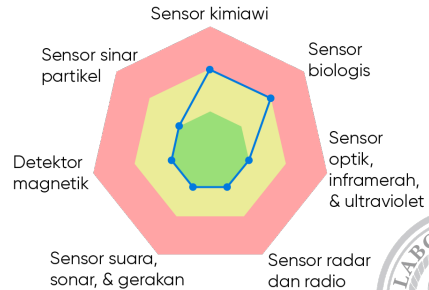
Di sisi lain, Rusia tampak jauh berada di bawah AS dan Tiongkok dalam aspek ekonomi, pertahanan, dan efektivitas pemerintah.

# Tren Militer

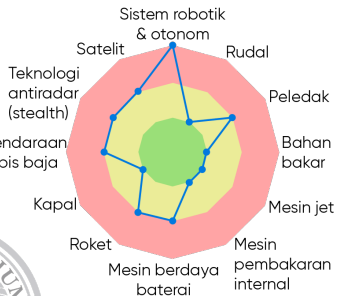
## Perkembangan Teknologi Persenjataan

■ Moderat 
 ■ Tinggi 
 ■ Disruptif

Ramalan Perkembangan Teknologi Sensor



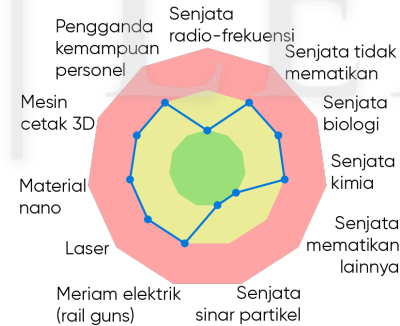
Ramalan Perkembangan Teknologi Proyektil, Penggerak, dan Platform



Ramalan Perkembangan Teknologi Komputer, Komunikasi, dan Robotik



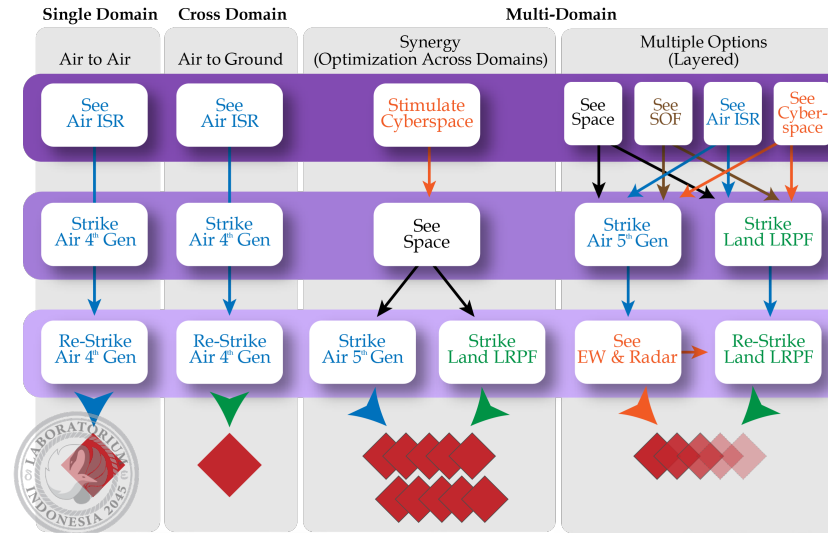
Ramalan Perkembangan Teknologi Militer Lainnya



Perkembangan **sistem robotik dan otonom, komputer (perangkat keras dan lunak), siber, kompleks sistem (IoT),** serta **kecerdasan buatan/data besar** diprediksi akan menciptakan disrupti tata laksana perang serta mendorong terjadinya **Revolusi Krida Yudha**.

Sumber: Diadopsi dari O'Hanlon (2018)

## Operasi Lintas Medan



Sumber: US Army TRADOC (2021)

**Operasi Lintas Medan (Multi-Domain Operation)** diarahkan untuk meningkatkan kapasitas, kapabilitas, serta ketahanan militer dalam menghadapi segala mode ancaman. Operasi ini diimplementasikan melalui **konvergensi** kapasitas serta kapabilitas lintas komponen dan medan pertahanan.

Operasi Lintas Medan menjadi doktrin strategis yang perlu dikembangkan di tengah makin kompleksnya spektrum ancaman.

## Gray-Zone



Level	Karakter Umum	Contoh Taktik
<b>Agresif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aksi <i>quasi</i>-militer atau militer langsung</li> <li>Berdampak signifikan terhadap integritas teritorial</li> <li>Sering kali melanggar hukum internasional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pembangunan pangkalan di kawasan sengketa</li> <li>Mendukung proksi dan kelompok subversi lokal</li> </ul>
<b>Moderat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aksi langsung tetapi sering kali tidak menggunakan instrumen militer</li> <li>Bertujuan memberi penekanan terhadap lawan</li> <li>Tidak secara langsung mengancam integritas teritorial</li> <li>Status legal aksi sering kali diperdebatkan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Serangan siber</li> <li>Menggelar kapal penangkap ikan di perairan sengketa</li> <li>Sanksi Ekonomi</li> <li>Penutupan perbatasan tertentu</li> <li>Intimidasi terhadap aktor tertentu</li> </ul>
<b>Akar Rumput</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spektrum instrumen luas, mencakup aktivitas tingkat rendah sebagai bagian dari kampanye</li> <li>Tidak melanggar norma/hukum internasional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kampanye disinformasi</li> <li>Memperkuat pengaruh politik di negara tujuan</li> </ul>

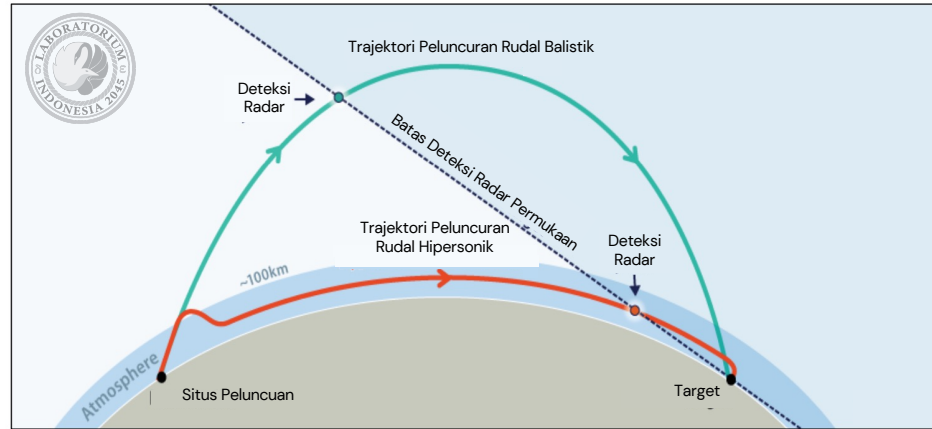
Sumber: Hoffman (2018); Pettyjohn & Wasser (2019)

**Gray Zone** menjadi taktik yang umum digunakan dalam konflik kontemporer. Spektrum instrumen *gray zone* luas, melingkupi aspek militer dan nonmiliter. Taktik *gray zone* memfasilitasi negara memperoleh tujuan geopolitik spesifik tanpa perang terbuka.

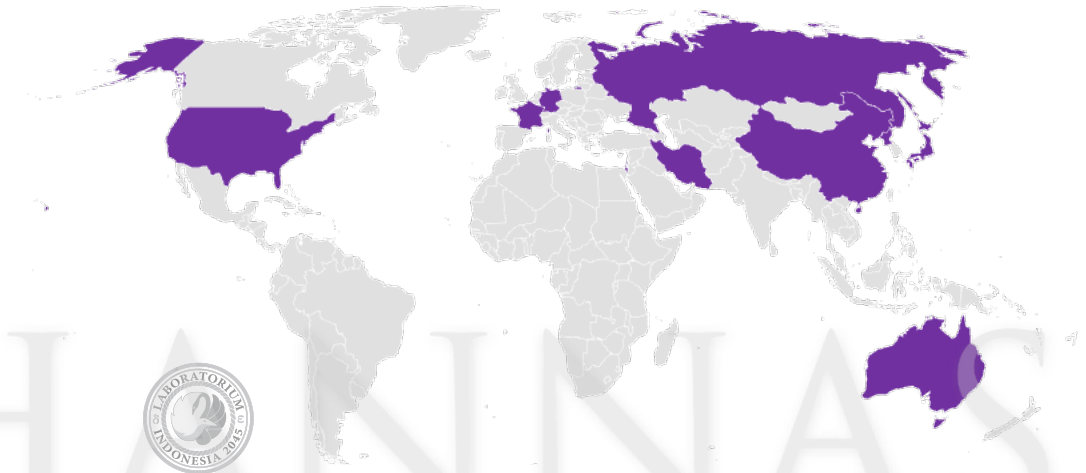
# Senjata Hipersonik



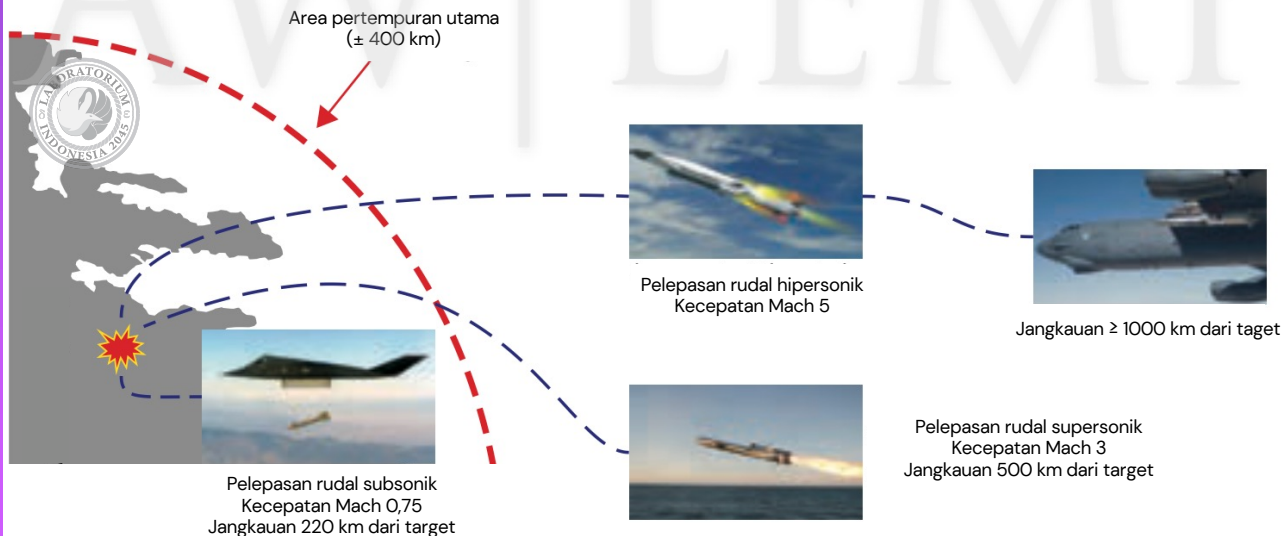
## Komparasi Deteksi Rudal Balistik dan Hipersonik



## Negara Diindikasikan Menjalankan Program Pengembangan Senjata Hipersonik



## Jangkauan Rudal Subsonik, Supersonik, & Hipersonik 15 Menit dari Target



Pengembangan **senjata hipersonik** menjadi ancaman serius bagi sistem pertahanan udara terkini. Senjata hipersonik mampu menjangkau wilayah jauh dalam waktu singkat. Selain itu, senjata hipersonik memiliki trajektori peluncuran yang lebih sulit dideteksi oleh kemampuan radar permukaan.

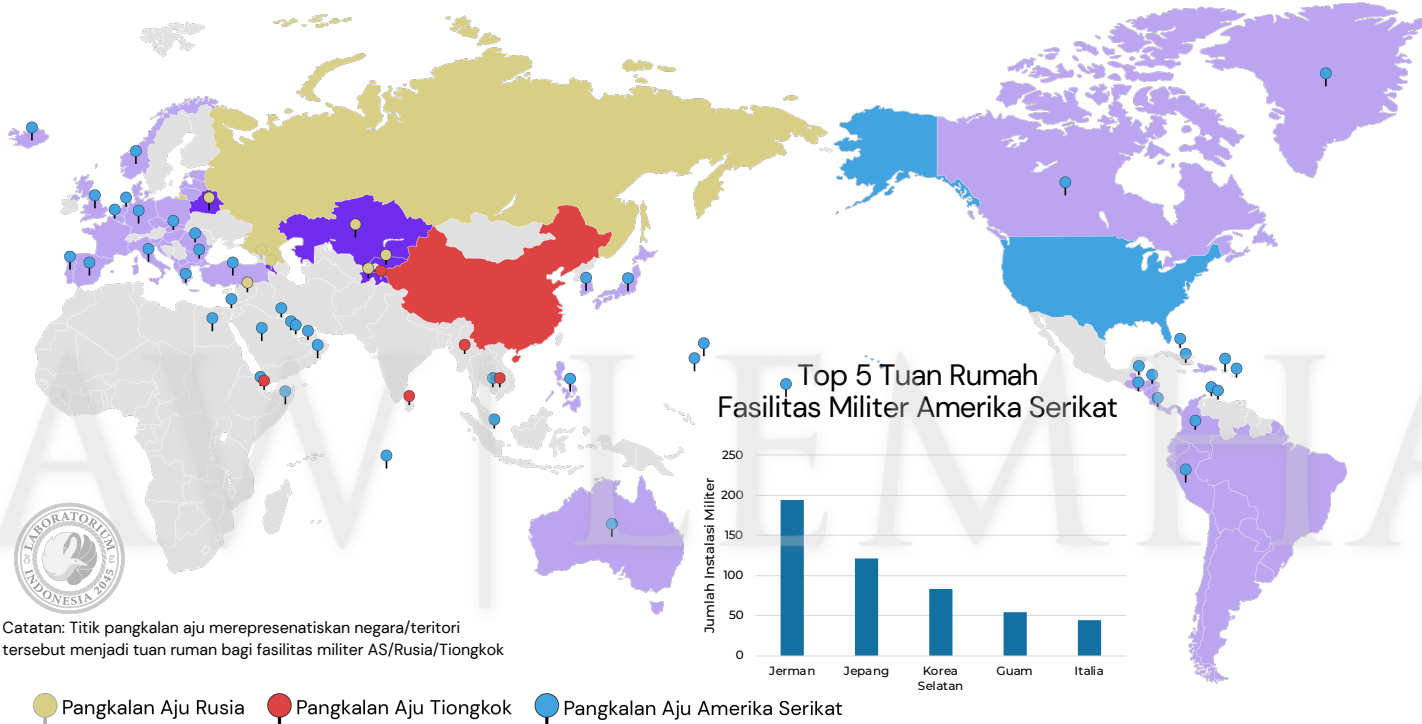
Keunggulan senjata hipersonik mendorong **negara-negara** besar berlomba-lomba mengakuisisi teknologi hipersonik. **Rusia, Tiongkok, Amerika Serikat, dan Korea Utara** menjadi negara yang relatif lebih matang menjalankan program pengembangan senjata hipersonik melalui serangkaian uji coba. **Australia, Prancis, Jerman, dan Jepang** dilaporkan baru memulai pembangunan senjata hipersonik. Sementara itu, **Iran, Israel, dan Korea Selatan** telah menjajaki riset dasar.

# Tren Infrastruktur Militer



## Sebaran Pangkalan Aju AS-Rusia-Tiongkok

Alainsi AS Aliansi Rusia Amerika Serikat Rusia Tiongkok



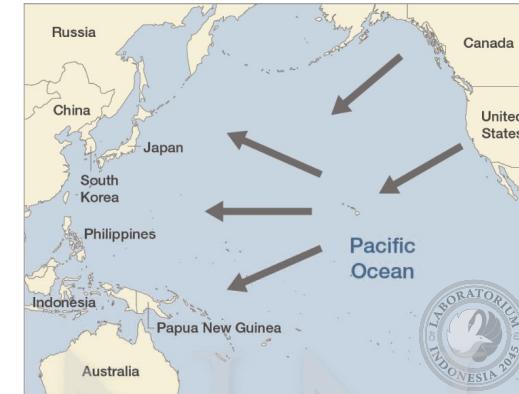
Catatan: Titik pangkalan aju merepresenatiskan negara/teritori tersebut menjadi tuan ruman bagi fasilitas militer AS/Rusia/Tiongkok

Sampai saat ini **AS** masih menjadi negara dengan **pangkalan aju** terbesar dengan jumlah **lebih dari 700** fasilitas militer. Jerman, Jepang, dan Korea Selatan menjadi tuan rumah terbesar bagi fasilitas militer AS di luar negeri. Di sisi lain, **Tiongkok** mulai intensif membangun pangkalan aju sepuluh tahun terakhir. Djibouti menjadi satu-satunya instalasi Tiongkok yang sepenuhnya memiliki fungsi militer. Titik lainnya merupakan infrastruktur sipil yang dapat dimanfaatkan oleh militer Tiongkok (quasi-militer). Peningkatan aktivitas Tiongkok ini dipersepsikan AS sebagai ancaman bagi stabilitas global.

Sumber: Diolah dari US Base Structure Report FY 2018 (2018) dan sumber-sumber terbuka

## Pangkalan Militer

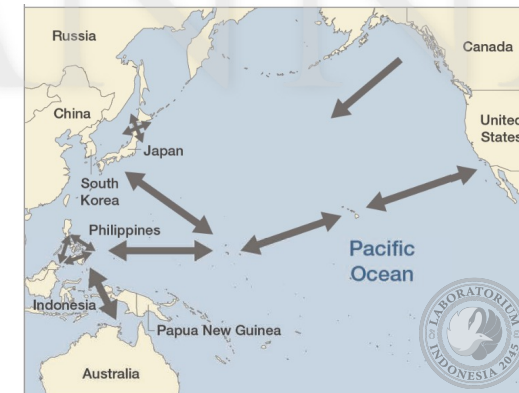
### Pendekatan Tradisional



#### Karakteristik

- Gelar satu arah (kecuali untuk penarikan mundur)
- Alur transportasi tetap
- Volume gelar pasukan terbatas
- Lokasi statis
- Operasional pangkalan hanya berlangsung ketika infrastruktur tersedia di permukaan

### Pendekatan Adaptif



#### Karakteristik

- Gelar dirancang multi-arah
- Fokus pada fleksibilitas
- Pola gelar/manuver tidak jelas, ambigu, dan tidak dapat diprediksi
- Gelar pasukan ringkas dan dapat secara simultan disebarkan ke beberapa wilayah

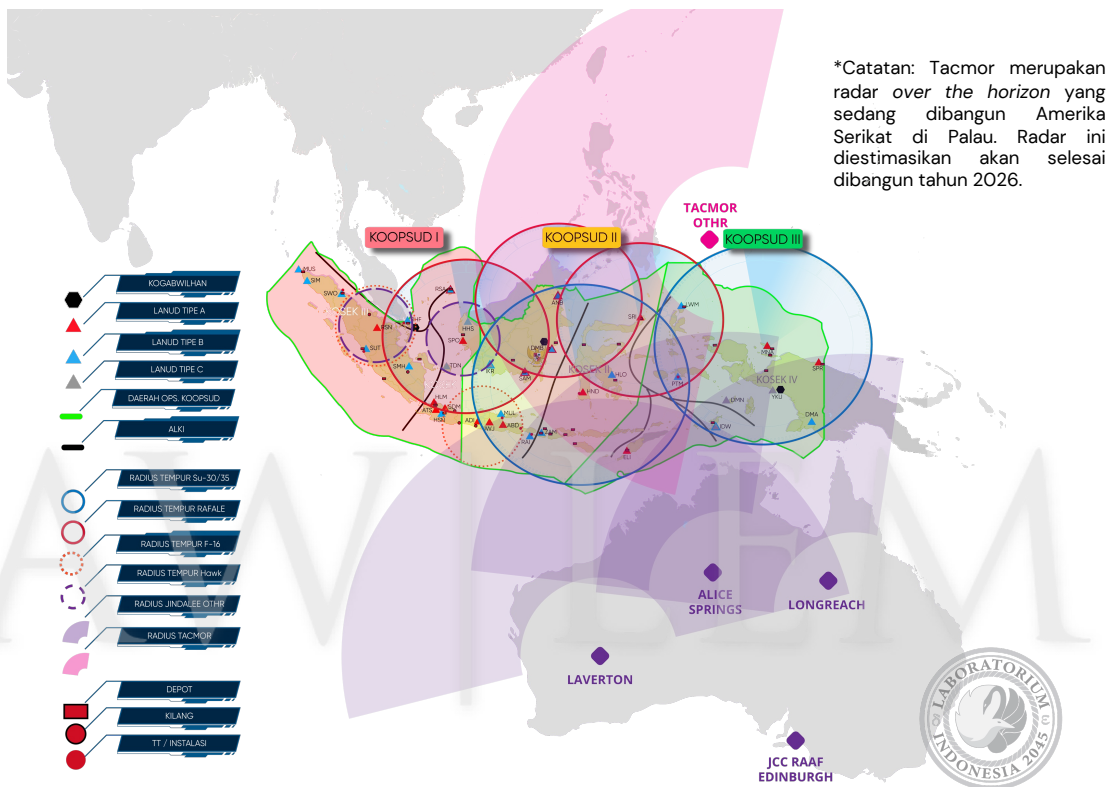
Pengembangan **pangkalan adaptif** menjadi salah satu fokus pengembangan angkatan udara AS terkini. Penerapan pangkalan adaptif dinilai mampu meningkatkan angkatan udara melakukan respons cepat atas segala dinamika di **medan pertempuran**.

Sumber: Diadopsi dari RAND (2023)

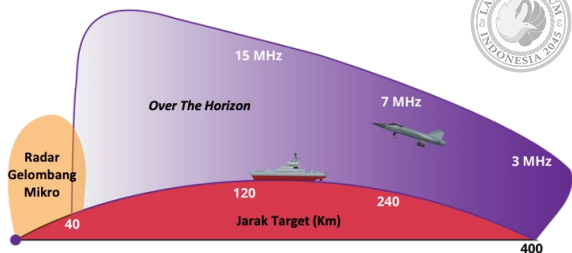
# Kemampuan Deteksi dan Peringatan Dini



## Gelar Radar Over The Horizon di Sekitar Indonesia

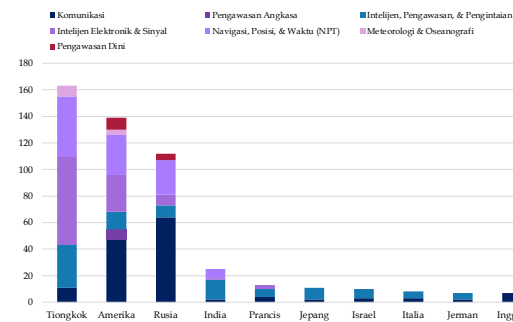


### Komparasi Radar Gelombang Mikro dan Over The Horizon

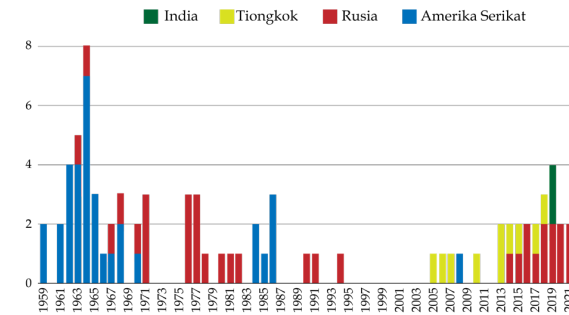


**Kemampuan deteksi** menjadi aspek krusial dalam pertahanan udara. Gelar **radar over the horizon** menjadi opsi mewujudkan visi tersebut. Radar ini memiliki cakupan lebih luas dari radar konvensional. Sebagian wilayah Indonesia masuk dalam radius radar Australia dan Amerika Serikat di masa mendatang. Kondisi ini menjadikan aktivitas udara di Indonesia dapat secara langsung dipantau oleh aktor eksternal.

## Top 10 Operator Satelit Militer



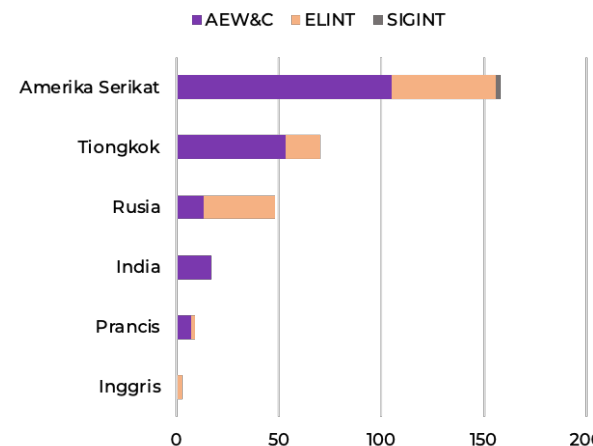
## Uji Coba Senjata Anti-Satelit



**Satelit** merupakan salah satu *platform* penting untuk membentuk pertahanan pasif terhadap serangan udara. Berdasarkan data *Military Balance*, **Indonesia** tercatat belum mengoperasikan satelit militer. **Tiongkok, Amerika Serikat, dan Rusia** menjadi operator satelit militer secara global. Saat ini, Tiongkok juga menjadi negara yang paling aktif melakukan uji coba kapasitas anti-satelit.

Sumber: Diolah dari Military Balance Plus (2023); Secure World Foundation (2022)

## Pesawat Intai Elektronik



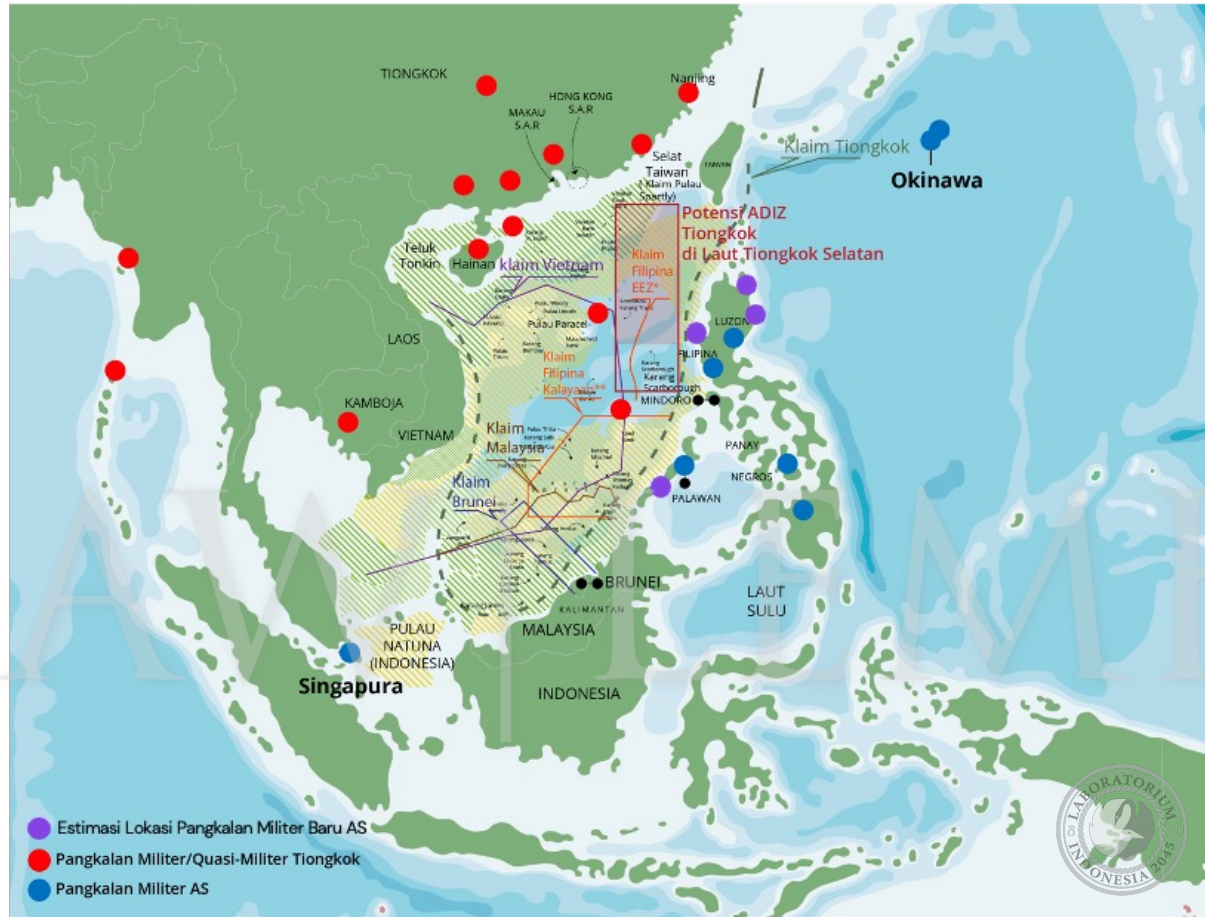
Kemampuan intelijen, pengawasan, dan pengintaian merupakan pilar esensial dalam perang udara modern. **Pesawat intai elektronik** merupakan salah satu *platform* yang umum digunakan menjalankan fungsi ini. Berdasarkan data *Military Balance*, hanya segelintir negara yang mengadopsi *platform* ini. Amerika Serikat, Tiongkok, dan Rusia merupakan operator utama pesawat intai elektronik. Di sisi lain, Indonesia tercatat belum memiliki kapasitas spesifik di *platform* ini.

Catatan: AEW&C (Airborne Air Warning & Control); ELINT (Electronic Intelligence); SIGINT (Signal Intelligence)

Sumber: Diolah dari Military Balance Plus (2023)

# Risiko Eskalasi Konflik di Kawasan

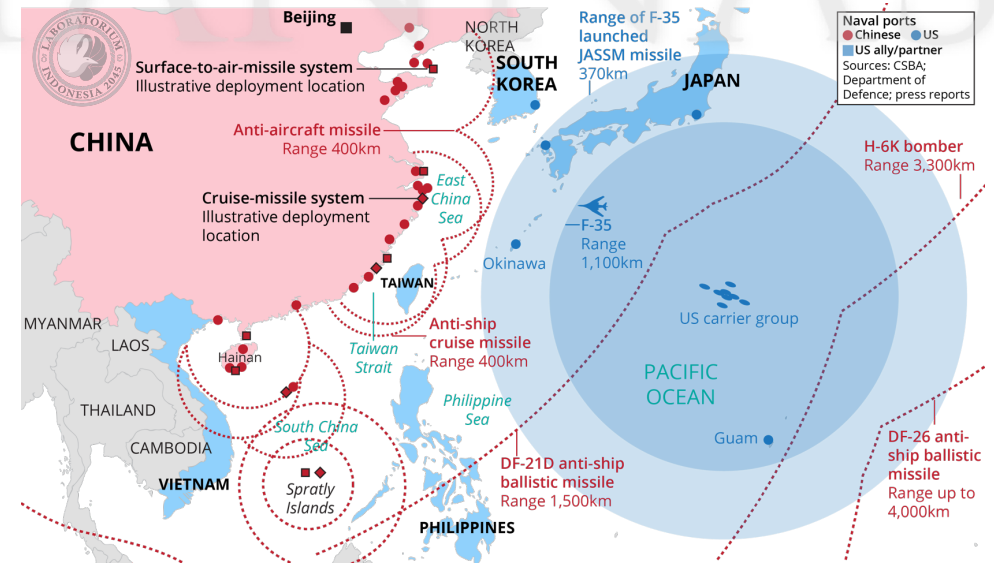
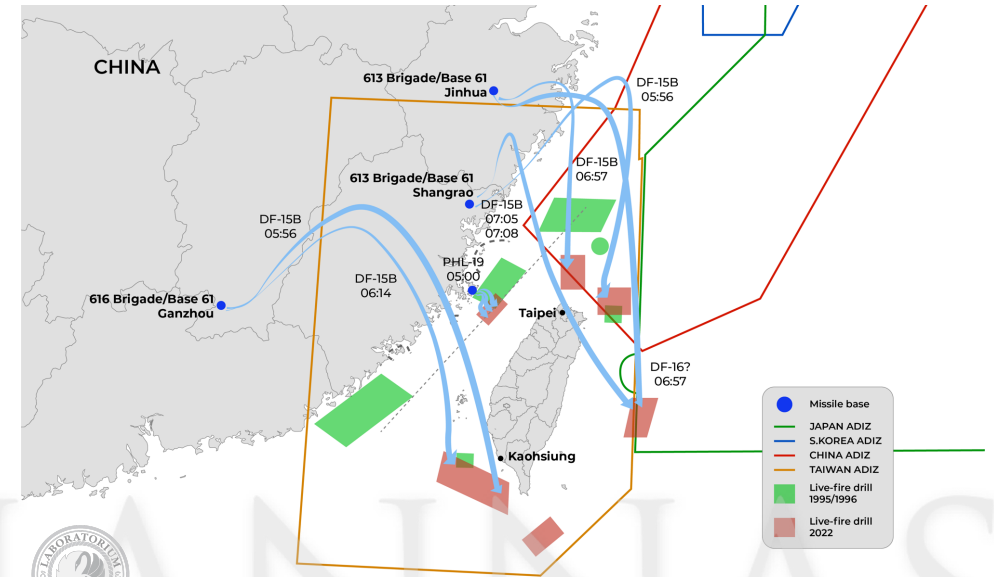
## Laut Tiongkok Selatan



Laut Tiongkok Selatan merupakan titik konflik global terdekat bagi Indonesia. Eskalasi konflik di kawasan tersebut akan berdampak langsung terhadap keamanan nasional.

Friksi dan kompetisi di kawasan ini terus berlanjut. Tiongkok diindikasikan telah membangun beberapa pangkalan militer di Laut Tiongkok Selatan. Amerika Serikat berencana membangun pangkalan militer baru untuk membendung Tiongkok. Lebih lanjut, Tiongkok memiliki rencana untuk menerapkan ADIZ di Laut Tiongkok Selatan. Kebijakan ini berpotensi akan meningkatkan tensi apabila direalisasikan.

## Taiwan dan Pasifik

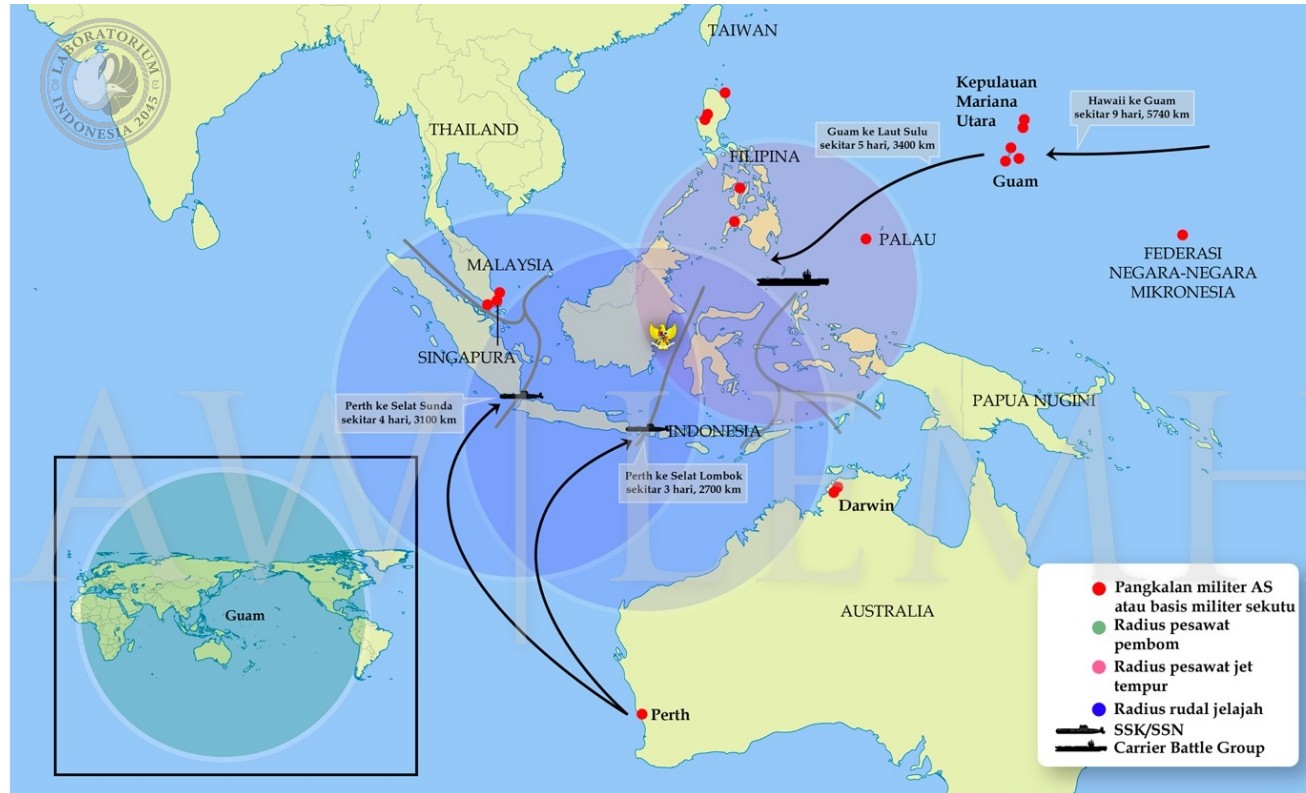




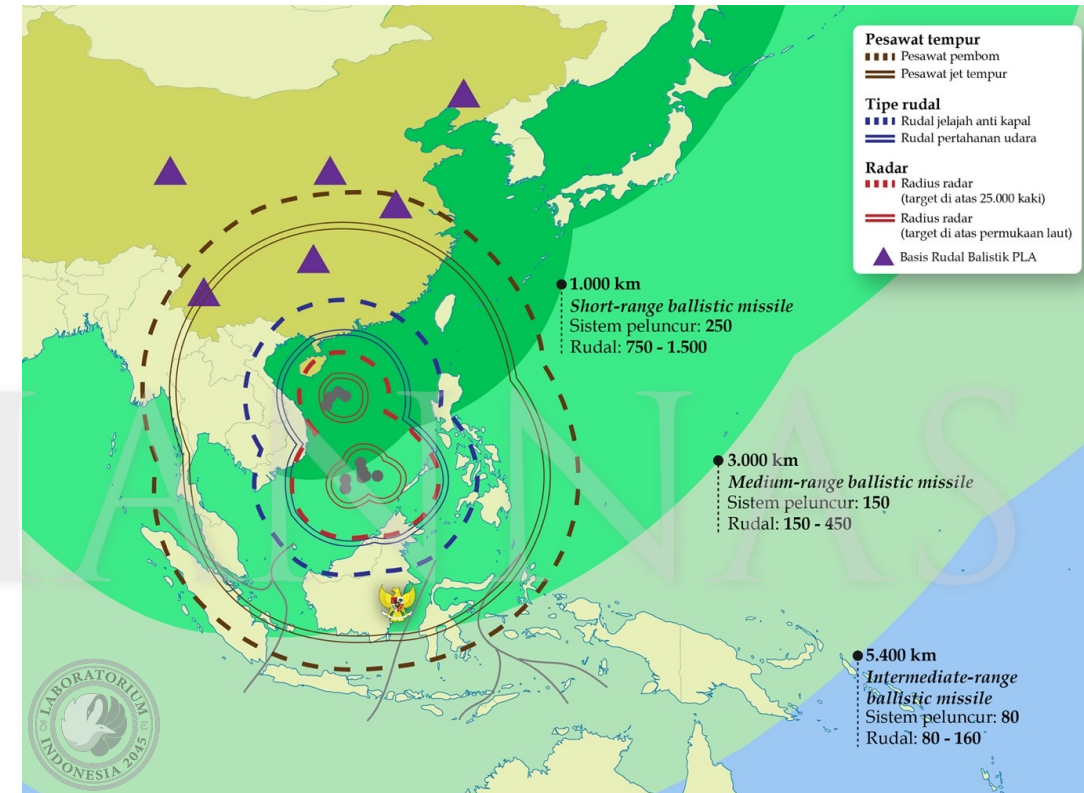
# Potensi Ancaman Pertahanan Udara



## Gelar Kekuatan Militer Amerika Serikat



## Gelar Kekuatan Militer Tiongkok

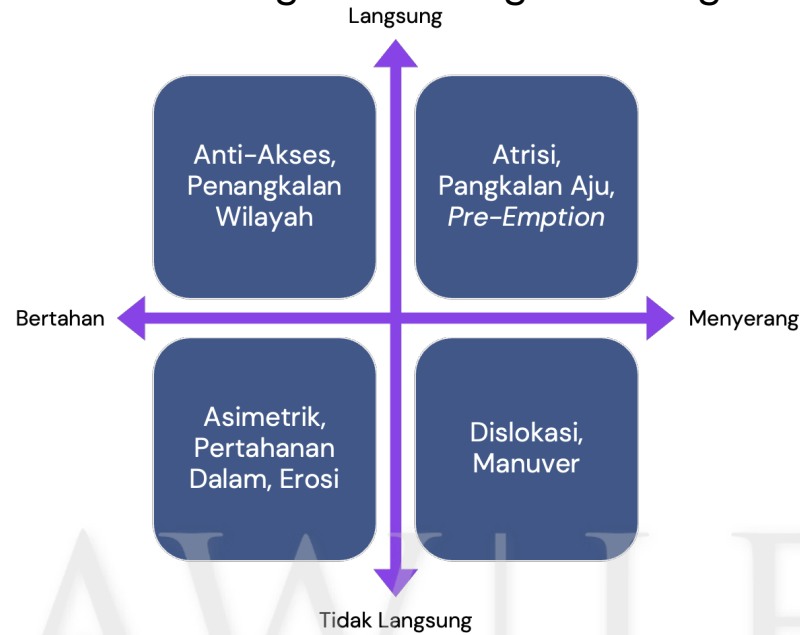


**Gelar kekuatan militer** negara-negara adidaya di **Indo-Pasifik** juga mesti dipertimbangkan sebagai **potensi ancaman** terhadap Indonesia. Wilayah udara Indonesia masuk dalam radius tiga kapabilitas militer **Amerika Serikat**: pesawat pembom strategis, pesawat jet tempur, dan rudal jelajah. Di sisi lain, wilayah Indonesia juga masuk dalam radius rudal balistik, pesawat jet tempur, dan pesawat pembom **Tiongkok**. Pangkalan militer AS yang tersebar dari Samudra Pasifik hingga Australia juga berpotensi menjadi ancaman, apabila AS menggunakannya sebagai pangkalan aju untuk proyeksi kekuatan ke Utara melalui wilayah Indonesia.

# Pertahanan Udara Abad XXI



## Strategi Pemenangan Perang



## Ilustrasi Eksploitasi Kompleksitas



## Pengembangan Kapasitas Pertahanan Udara

Ancaman

		Serbuan Pesawat Tanpa Awak	Roket dan Mortir	Pesawat Sipil	Pesawat Tempur	Rudal Jelajah	Rudal Balistik	Senjata Hipersonik
Serangan Elektronik	Disrupsi Frekuensi Radio ( <i>Jamming</i> )	Signifikan	Rendah – Tidak Ada	Sedang	Rendah – Tidak Ada	Rendah – Tidak Ada	Rendah – Tidak Ada	Rendah – Tidak Ada
	Gelombang Mikro Bertenaga Tinggi	Signifikan	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Rendah – Tidak Ada	Rendah – Tidak Ada
	Laser Solid	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Rendah – Tidak Ada	Rendah – Tidak Ada
Artileri	Tembakan	Sedang	Signifikan	Signifikan	Sedang	Sedang	Rendah – Tidak Ada	Rendah – Tidak Ada
	Rudal Jarak Pendek	Rendah – Tidak Ada	Sedang	Signifikan	Signifikan	Signifikan	Rendah – Tidak Ada	Rendah – Tidak Ada
	Rudal Jarak Jauh	Rendah – Tidak Ada	Rendah – Tidak Ada	Signifikan	Signifikan	Sedang	Signifikan	Rendah – Tidak Ada
	Sistem Pertahanan Udara	Rendah – Tidak Ada	Rendah – Tidak Ada	Signifikan	Signifikan	Signifikan	Rendah – Tidak Ada	Rendah – Tidak Ada
Pertahanan Pasif	Signifikan	Signifikan	Signifikan	Signifikan	Signifikan	Signifikan	Signifikan	

Mekanisme Pertahanan

Serangan Elektronik

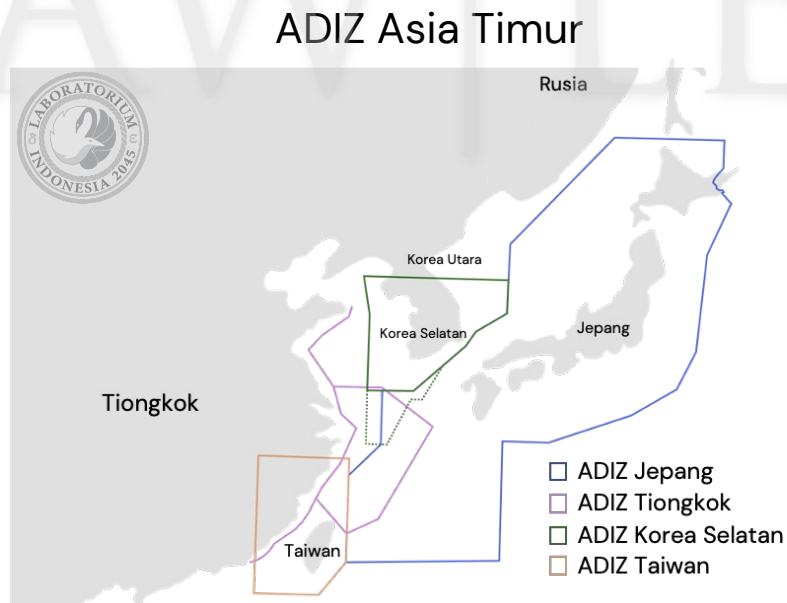
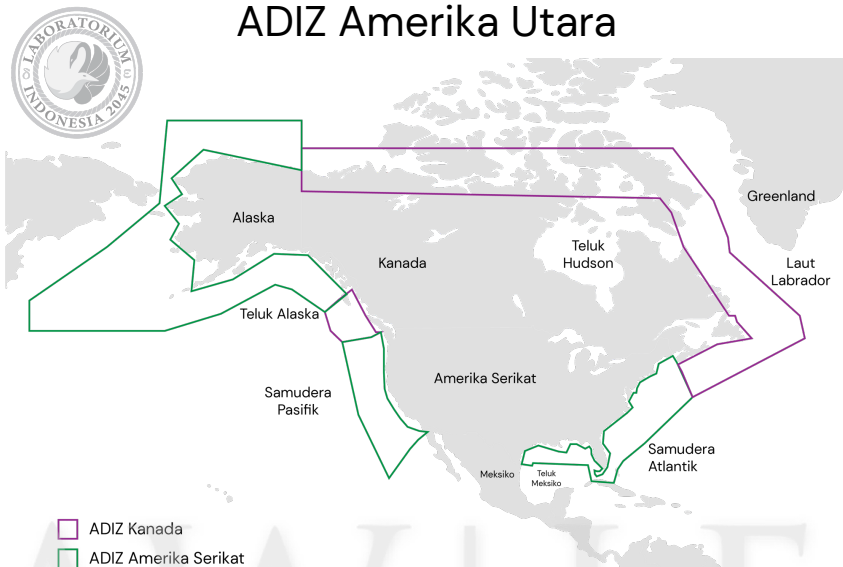
Artileri

Kapasitas Menangkal Ancaman

Kapasitas Menangkal Ancaman

Dalam menghadapi ancaman udara, tiga kemampuan utama yang dapat dikembangkan adalah **serangan elektronik**, **artileri**, dan **pertahanan pasif**. Artileri berperan menghancurkan langsung serangan udara lawan. Di sisi lain, serangan elektronik dan pertahanan pasif dapat menjadi instrumen eksploitasi kompleksitas untuk mendisrupsi dan mengelabui gelar pertahanan udara lawan.

# Implementasi Zona Identifikasi Pertahanan Udara (ADIZ)



**Zona Identifikasi Pertahanan Udara (ADIZ)** merupakan mekanisme perlindungan kedaulatan dan infrastruktur strategis di ruang udara. Implementasi ADIZ mewajibkan seluruh pesawat untuk mematuhi dan memberikan identifikasi penerbangan kepada otoritas setempat.

Contoh implementasi ADIZ dilakukan di **Amerika Utara** dan **Laut Tiongkok Timur**. Di Amerika Utara, Amerika Serikat dan Kanada saling berbagi tugas dalam menegakkan ADIZ. Sementara itu, terjadi tumpang tindih ADIZ di sekitar Laut Tiongkok Timur yang kerap menjadi sumber friksi.

ADIZ idealnya mampu melindungi kedaulatan seluruh wilayah Indonesia. Namun, cakupan ADIZ di Indonesia relatif masih terbatas. Evaluasi ADIZ perlu dilakukan untuk menyesuaikan kebutuhan sekaligus merespons tren ancaman kekinian.

# Proyeksi Perang 2030:

## Perang Dagang-Teknologi, Tarung Geopolitik, Perang Siber, Perang Terbuka



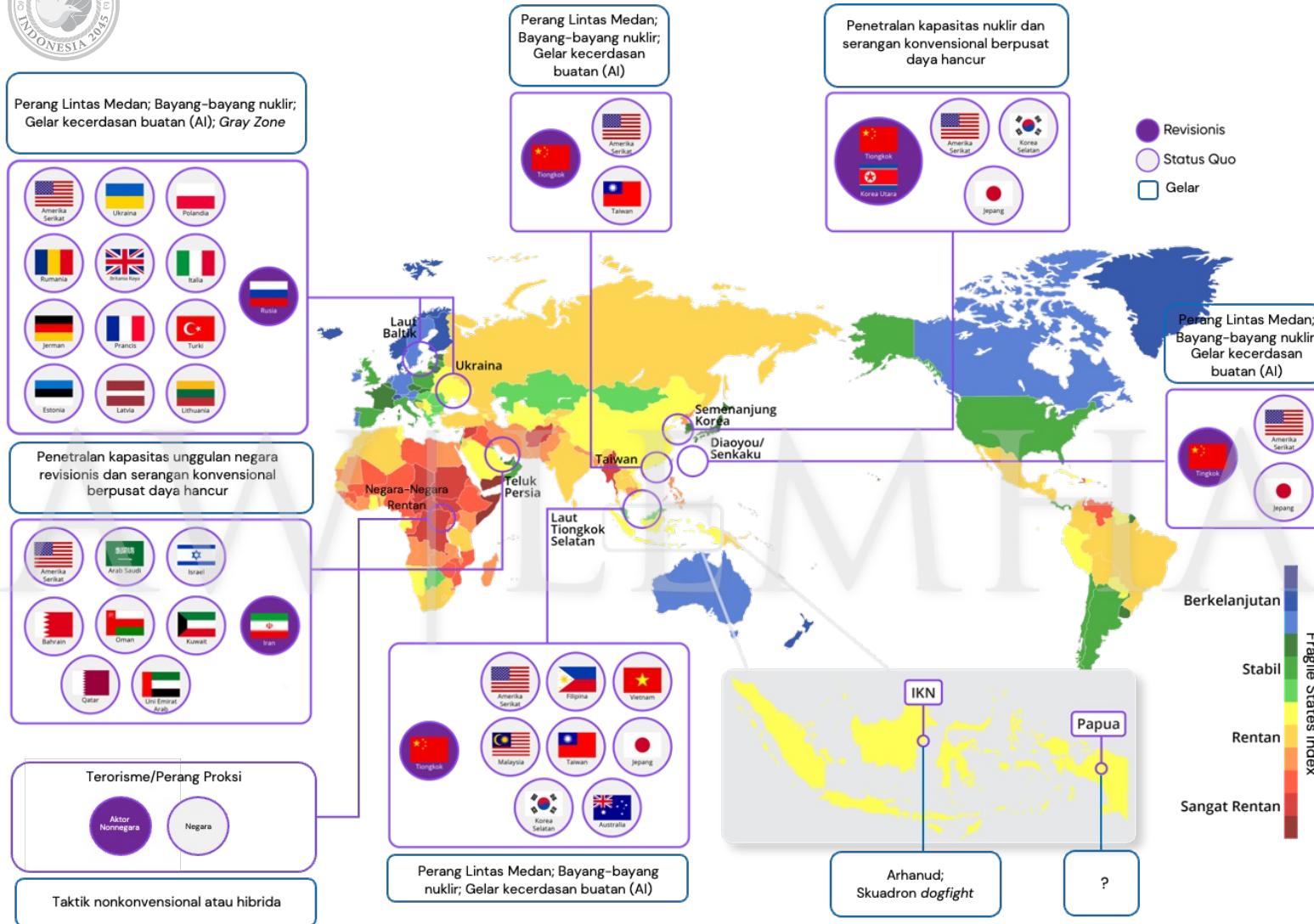
Dimensi	Proyeksi Tren	Siapa Yang Akan Terlibat Konflik?	Bagaimana Mereka Berperang?	Dimana Konflik Akan Terjadi?	Kapan Negara Akan Berperang?	Mengapa Mereka Berperang?
Geo-ekonomi	Sengketa dagang	Tiongkok, Amerika Serikat		Asia Pasifik	Sedang berlangsung	Kekhawatiran akan kehilangan akses pasar
	Perebutan sumber daya	Negara-negara berkembang	Intervensi asing dalam konflik internal	Negara-negara berkembang		Melindungi mitra strategis atau mencegah monopoli sumber daya
	Penyusutan kapasitas industri pertahanan		Dorongan untuk menggelar persenjataan berat meningkat		Durasi perang semakin lama, namun frekuensi konflik cenderung terbatas	Kesiapan militer dan ketahanan nasional terdampak
Geopolitik	Polarisasi kekuatan dan pelibatan selektif negara hegemon		Gelar kekuatan udara dan pasukan khusus			Kekosongan kekuasaan hegemonik
	Kebangkitan kekuatan regional baru	Tiongkok dan negara-negara yang berbatasan dengannya		Taiwan, Laut Tiongkok Selatan, Senkaku	Apabila Tiongkok mengalami resesi ekonomi	Tekanan publik dalam negeri, perluasan pengaruh di perbatasan
	Rekonfigurasi keamanan negara-negara di kawasan		Konflik maritim dengan mengandalkan kekuatan laut dan udara			Nasionalisme, kekhawatiran terhadap kekuatan regional baru
Teknologi Siber	Gejolak di negara-negara berkembang		Konflik internal, kontraterorisme	Timur Tengah, Asia Tenggara	Sedang berlangsung	Melawan gerakan teror
	Kendali informasi	Rusia, Tiongkok, aktor non-negara	Gelar operasi informasi	Ruang siber		Mencegah propaganda lawan untuk mempengaruhi publik atau gejolak domestik
	Spionase siber	Rusia, Tiongkok, aktor non-negara	Memperkuat sistem keamanan siber untuk mendeteksi potensi ancaman	Ruang siber		Melindungi keamanan nasional, kekayaan intelektual
Militer	Sabotase infrastruktur informasi kritis	Rusia, Tiongkok, aktor non-negara	Membangun jaringan informasi berganda dan tahan serangan siber	Ruang siber		Melindungi jaringan komunikasi dan kerusakan infrastruktur kritis
	Reduksi militer negara hegemon		Mengandalkan kemampuan penggantar nuklir di beragam palagan operasi			Negara agresor optimis bahwa negara hegemon kemungkinan tidak akan terlibat
	Pembangunan militer negara pesaing utama	Tiongkok melawan Amerika Serikat dan sekutunya	Mengandalkan kemampuan penggantar nuklir di beragam palagan operasi	Taiwan, Laut Tiongkok Selatan, Kepulauan Senkaku		Tiongkok optimis dengan kemampuannya untuk menangkali intervensi Amerika Serikat dalam konflik perbatasan
	Gelar kemampuan/ siasat asimetris	Kelompok paramiliter, aktor non-negara	Gelar kemampuan sub-konvensional secara terselubung	Kawasan perbatasan dimana kendali negara lemah		Negara yang menjadi korban konflik proxy membutuhkan bantuan
	Pelemahan monopoli negara atas penggunaan senjata	Kelompok paramiliter, aktor non-negara	Gelar kemampuan sub-konvensional secara terselubung	Kawasan dengan otoritas pemerintahan yang lemah		Negara yang tidak mampu melawan kelompok paramiliter membutuhkan bantuan
	Gelar teknologi disruptif (AI)	Negara-negara maju	Mengandalkan kemampuan penggantar nuklir dan senjata otonom di beragam palagan operasi			Negara agresor optimis dengan kemampuan senjata otonomnya untuk merubah status quo

— Relevan dengan Indonesia

Sumber: Diadopsi dari Cohen et.al, *Future Warfare 2030* (2020)



# Proyeksi Perang 2030



## Tipologi Perang 2030

Dinamika Global	Tren	Tipe Perang			
		Kontra-Terroris	Gray-Zone	Asimetris	Intensitas Tinggi
<b>Geopolitik</b>	Terrorisme, negara gagal, dan perang proksi				
	Modernisasi persenjataan negara-negara revisionis				
	Peningkatan kapasitas militer negara kekuatan menengah				
	Kombinasi penggunaan taktik konvensional dan nonkonvensional				
	Berkurangnya dominasi negara dalam penggunaan instrumen kekerasan				
<b>Militer</b>	Disrupsi kecerdasan buatan				
	Kompetisi penguasaan ruang angkasa				
	Dimulainya kembali proliferasi senjata nuklir				
<b>Ruang Angkasa dan Nuklir</b>	Melemahnya norma non-proliferasi nuklir				
	Penguatan pengintaian siber				
<b>Siber</b>	Penguatan sabotase siber				
	Perhatian publik atas korban sipil				
<b>Menahan Diri</b>	Penguatan norma global terkait perang				

Tren Geopolitik mengindikasikan hingga tahun 2030 **Perang Global** diproyeksikan akan terpusat pada empat tipe: **kontra-teror**, **gray-zone**, **asimetris**, dan **perang intensitas tinggi**. Eropa Timur, Teluk Persia, Laut Tiongkok Selatan, Semenanjung Korea, Diaoyou/Senkaku diprediksi akan menjadi lokus utama perang global. Masing-masing kawasan memiliki karakteristik gelar perang yang berbeda. Di luar perang global, negara-negara lemah diprediksi akan menghadapi berbagai kekacauan, seperti pemberontakan dari kelompok teroris dan perang proksi.



AW | LEMBUHAN ANNAS