

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

Pertahanan negara pada hakekatnya ditujukan untuk menjaga keselamatan segenap bangsa dan negara. Pertahanan negara diselenggarakan melalui suatu strategi guna mencapai tujuan dan sasaran strategis telah ditetapkan. Strategi Pertahanan negara dirumuskan dalam tiga substansi dasar, yaitu apa yang dipertahankan, bagaimana cara mempertahankan dan dengan apa mempertahankan. (Kemhan, 2015). Bagi Indonesia konsep strategi pertahanan negara dilakukan melalui berbagai cara yang salah satunya adalah meningkatkan keamanan wilayah dirgantara.

Adapun teori teori yang dijadikan sebagai acuan dalam penelitian ini adalah:

- a. **Teori Makro** yang terkait dengan teori kepentingan nasional, teori *Air Power* dan teori strategi.
- b. **Teori Meso** yang terkait dengan Konsep Wilayah Udara Nasional Indonesia, Konsep Keamanan Nasional Aspek Wilayah Udara, Konsep Ancaman Pertahanan Negara, Konsep Ancaman Aspek Udara.
- c. **Teori Mikro** yang terkait dengan Doktrin Pertahanan Negara, Konsep Strategi Pertahanan Negara, Doktrin Strategi TNI Menghadapi Ancaman, Doktrin Strategi Penggelaran Kekuatan TNI, Doktrin Strategi Pertahanan Udara, Konsep Operasi Pertahanan Udara, Konsep Kekuatan Koopsudnas dan Konsep Dislokasi Alutsista Koopsudnas.

2.1.1 Teori Kepentingan Nasional

Kepentingan Nasional adalah konsep utama dalam Hubungan Internasional. Semua bangsa selalu terlibat dalam proses memenuhi atau mengamankan tujuan kepentingan nasional mereka. Kebijakan luar negeri

masing-masing negara dirumuskan berdasarkan kepentingan nasionalnya dan selalu bekerja untuk mengamankan tujuannya. Ini adalah hak yang diterima secara universal dari setiap negara untuk mengamankan kepentingan nasionalnya.

Dalam konsepsi yang dituangkan dalam Sistem Manajemen Nasional Lembaga Ketahanan Nasional (Lemhannas, 2021) disebutkan bahwa kepentingan nasional harus diorientasikan pada proses untuk mengubah potensi menjadi kemampuan dengan memadukan faktor-faktor Karsa (*ends*), Sarana (*means*) dan Upaya (*ways*) serta memerlukan perencanaan jauh kedepan. Menurut Morgenthau terkait kepentingan nasional seperti dikutip oleh Eufronius Marianus Suwarman (Eufronius, 2018, Hal. 180-191):

“National Interest’ is a key concept in International Relations. “The meaning of national interest is survival: the protection of physical identity, political identity, and cultural identity against encroachments by other nation-states”. “The interest of a nation as a whole held to be an independent entity separate from the interests of subordinate areas or groups and also of other nations or supranational groups any foreign policy which operates under the standard of the national interest” H. J. Morgenthau.

Kepentingan Nasional adalah konsep kunci dalam Hubungan Internasional. Yang dimaksud dengan kepentingan nasional adalah kelangsungan hidup: perlindungan identitas fisik, identitas politik, dan identitas budaya terhadap gangguan oleh negara-bangsa lain. Kepentingan suatu bangsa secara keseluruhan dianggap sebagai entitas independen yang terpisah dari kepentingan daerah atau kelompok bawahan dan juga negara lain atau kelompok supranasional setiap kebijakan luar negeri yang beroperasi di bawah standar kepentingan nasional H. J. Morgenthau.

Konsep Hans Morgenthau tentang kepentingan nasional tersebut pertama kali muncul dalam esai *"The Primacy of the National Interest"* sebagai bagian dari sebuah forum dalam edisi Musim Semi 1949 dari *The American Scholar* berjudul *Kepentingan Nasional dan Prinsip Moral dalam Kebijakan Luar Negeri*. (Morgenthau, 1949).

2.1.2 Teori *Air Power*

Teori *Air Power* (Kekuatan Udara) dicanangkan pada awal abad ke 19 oleh salah satunya Jendral Giulio Douhet (1869-1930) dari Italia yang terlibat dalam peperangan udara tahun 1920-an. Douhet menganjurkan pembentukan Angkatan Udara yang terpisah dan diperintahkan oleh penerbang. Dalam bukunya "*The Command of the Air*" (*Il dominio dell'aria*) yang ditulis pada tahun 1921, Douhet menyatakan bahwa kekuatan udara adalah revolusioner karena beroperasi di dimensi ketiga dan pengembangan kekuatan di udara memiliki daya tangkis yang andal dari berbagai ancaman lawan dalam tempo cepat, dahsyat dan dampaknya sangat mengerikan lawan sehingga tidak ada kesempatan bagi lawan untuk bergerak. **Kekuatan di udara justru yang paling menentukan dalam melumpuhkan lima jenis sasaran dasar: industri, infrastruktur transportasi, komunikasi, pemerintahan, dan "rakyat yang berkeinginan untuk perang"**. Kelima sasaran tersebut merupakan asas dari "*Total War*" (Perang Total) yang mencakup setiap dan semua sumber daya dan infrastruktur yang terkait dengan sipil, memobilisasi semua sumber daya masyarakat untuk berperang, dan memprioritaskan peperangan atas kebutuhan non-kombatan. Douhet juga menyampaikan pemikirannya terkait *Penargetan dan Eksploitasi Udara*:

- a. Pemikiran tentang Penargetan: dengan komando udara untuk target untuk melumpuhkan/menghancurkan pusat-pusat vital dan sasaran moral sipil.
- b. Pemikiran tentang Eksploitasi Udara: Setelah komando udara dimenangkan, diharapkan para pihak yang menjadi target akan memaksa pemerintah mereka untuk berdamai

Lima kemampuan inti *Air Power* dan prioritas strategi pembangunan kapasitas pertahanan udara menurut Koesnadi Kardi dalam "Tantangan Dan Kapabilitas Pertahanan Udara Di Indonesia 2020 – 2045" (Koesnadi Kardi, 2020) yaitu:

- a. *Information Explication*; pengumpulan data intelijen dengan pesawat berkemampuan *Surveillance* (pengintaian) dan *Reconnaissance* (pengamatan) yang mampu mengawasi wilayah kedaulatan udara, sekaligus daratan dan lautan.

- b. *Control of the air*, mengikuti Meillinger bahwa: “*Whoever controls the air generally control the surface*”.
- c. *Strategic effect of Air Power*, dengan kemampuan serangan langsung pada titik *Center of Gravity* (CoG) seperti strategic bombing. Contohnya pada pemboman Hiroshima dan Nagasaki untuk mengakhiri Perang Dunia Kedua.
- d. *Joint Force Employment*; dengan melakukan (1) Operasi Udara Langsung dan Tidak Langsung, (2) Operasi Udara Dukungan Tempur (*Combat Support Air Operations*), dan Perlindungan Kekuatan (*Force Protection*).
- e. *Sustainability* (Kemampuan Bertahan); kemampuan mempertahankan tingkat kekuatan tempur seperti modifikasi persenjataan pesawat F-16 A/B dengan program E-MLU dan lainnya.

2.1.3 Teori Strategi

Dari sekian banyak pendapat para ahli tentang strategi, dapat disimpulkan bahwa strategi adalah **Ends** yang dapat dinyatakan sebagai tujuan yang ingin dicapai atau dalam bidang militer adalah *military objectives*, **Ways** berkaitan dengan aneka cara atau metoda untuk penggunaan sarana yang ada atau kekuatan militer, dan **Means** menunjuk pada sarana/sumber daya yang ada, dalam hal ini adalah sumber daya terkait militer (tenaga manusia, materil, uang, kekuatan pasukan, logistik, dll. yang diperlukan untuk mencapai tugas pokoknya.

Strategi udara pada awalnya kurang optimal seperti di pertempuran Britania dan Dresden. Namun terbukti kebenarannya pada saat bom atom yang dijatuhkan di Nagasaki dan Hiroshima pada perang dunia II. Strategi udara dengan memanfaatkan perkembangan teknologi baru, yaitu penembakan dengan ketepatan maksimal jarak jauh, dipraktikkan dalam Perang Teluk I dan perang Irak. Kekuatan udara menjadi lebih penting dengan adanya perkembangan peluru kendali dan roket.

Helmi Ahdiat Rahawarin dalam penelitiannya mengutip (Fisip UI, 2011) Toft (2001) yang menyatakan bahwa strategi, dalam hal ini strategi gelar sebagaimana didefinisikan di sini, mengacu pada rencana aktor untuk menggunakan angkatan bersenjata militer atau tujuan politik. Strategi dalam hal ini harus dibedakan dari dua istilah yang berkaitan erat: Strategi

Raya (*grand strategy*) dan taktik. Strategi raya mengacu pada totalitas sumber daya aktor yang diarahkan pada tujuan militer, politik, ekonomi, atau lainnya. Taktik mengacu pada seni pertempuran pertempuran dan menggunakan berbagai senjata militer.

Strategi pertahanan Indonesia harus memenuhi 2 tuntutan:

- a. Kedalam (*inward*), yang harus bersifat komprehensif baik dilihat secara kewilayahan yang mencakup (*meng-cover*) seluruh wilayah Indonesia.
- b. Strategi pertahanan harus secara eksternal menciptakan daya tangkal terhadap kekuatan lain yang mengancam Indonesia secara kewilayahan, dimana Indonesia secara geografis sangat luas dan terbuka, dan memiliki titik-titik yang sangat strategis dan berpotensi menjadi *entry point* ancaman, antara lain di 4 titik yaitu Selat Malaka, Selat Sunda, Selat Lombok dan Ombai Wetar.

2.1.4 Konsep Wilayah Udara Nasional

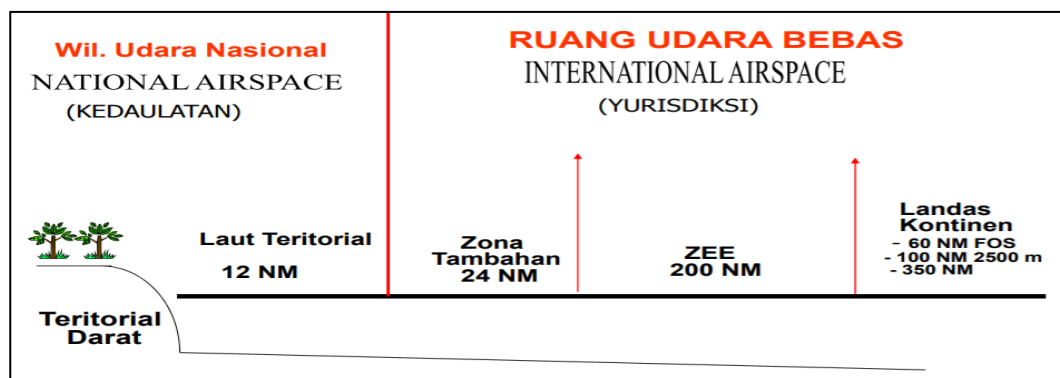
Ruang udara adalah ruang yang terletak di atas wilayah daratan atau wilayah lautan sekitar wilayah negara dan melekat pada bumi di wilayah suatu negara yang mempunyai hak yurisdiksi. Ruang udara nasional merupakan salah satu sarana atau media sebagai tempat bagi NKRI untuk melaksanakan kedaulatan, hak berdaulat, dan yurisdiksi.

Hal mengenai teori negara berdaulat di udara belum ada kesepakatan di forum internasional sampai saat ini. Hal ini disebabkan masih adanya ketidak sepakatan terkait *airspace* (ruang angkasa) dalam hal batas, jarak, dan ketinggian di ruang udara. Bagi Indonesia wilayah dirgantara (ruang angkasa dan antariksa) termasuk orbit geostasioner adalah jarak lebih kurang 36.000 km diukur dari titik gunung tertinggi di Indonesia.

Kedaulatan adalah kekuasaan tertinggi yang tidak berada di bawah kekuasaan lain dan dibatasi oleh batas-batas wilayah negara. Berdasarkan hukum internasional, dalam Pasal 1 Konvensi Paris 1919 bahwa setiap

negara memiliki kedaulatan penuh atas ruang udara di atasnya. Tiap-tiap negara bersepakat untuk menerima teori kedaulatan negara atas wilayah udara yaitu *usque ad coelum*. Teori ini mengakui bahwa ruang udara tiap-tiap negara ketinggiannya tidak terbatas. Dasar ini kemudian digunakan untuk pengaturan navigasi di udara. Hal tersebut kemudian diperkuat oleh Konvensi Chicago 1944 yang menegaskan bahwa negara memiliki kedaulatan penuh dan eksklusif atas ruang udaranya. Merujuk pada kedua konvensi tersebut, maka kedaulatan negara di ruang udara jauh lebih besar daripada wilayah laut. Tidak ada hak lintas damai bagi pesawat asing di ruang udara.

Pada pasal 1 Konvensi Chicago 1944 tentang Penerbangan Sipil Internasional disebutkan bahwa Kedaulatan negara di ruang udara di atas wilayah teritorialnya bersifat utuh dan penuh (Convension, 1944). Ketentuan ini merupakan salah satu tiang pokok hukum internasional yang mengatur ruang udara, sehingga dapat disampaikan bahwa menurut hukum internasional, wilayah udara adalah wilayah yang terdapat di atas wilayah darat, perairan pedalaman, dan laut wilayah termasuk ke dalam yurisdiksi suatu negara.

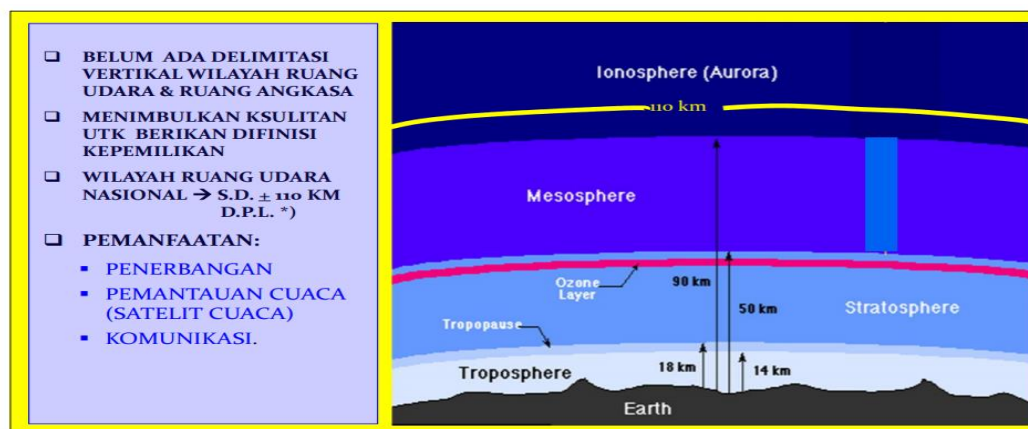


Gambar 1.4 Wilayah Udara Nasional Secara Horisontal

Sumber : Strahan KEMHAN, 2020

Dalam Konvensi Chicago 1944 ini juga mengatur bahwa setiap negara berdaulat penuh dan eksklusif atas ruang udara di atas wilayahnya. Dalam Undang Undang RI nomor 43 tahun 2008 mengamanatkan bahwa Wilayah NKRI, adalah Wilayah Negara. Wilayah ini menjadi salah satu unsur negara dengan wujud satu kesatuan ruang udara di atasnya untuk wilayah baik

daratan, perairan (pedalaman, kepulauan) dan laut teritorial. (UU No.43 Tahun, 2008). Sehingga dapat disampaikan bahwa Wilayah Udara Nasional Indonesia adalah Ruang Udara Wilayah Kedaulatan yang mencakup ruang udara di atas wilayah daratan dan di atas wilayah perairan sampai dengan batas wilayah kedaulatan atau laut territorial yakni selebar 12 NM dari garis pangkal kepulauan Indonesia.



Gambar 1.5 Wilayah Udara Nasional Secara Vertikal

Sumber : Strahan KEMHAN, 2020

Sesuai dengan Pasal 5 Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009, bahwa NKRI berdaulat penuh dan eksklusif atas Wilayah Udara (UU Nomor 1, 2009), sehingga Pemerintah Republik Indonesia memiliki kewenangan penuh untuk melakukan pengamanan wilayah udara demi kepentingan pertahanan negara dan keamanan serta keselamatan penerbangan di Indonesia. Indonesia dengan posisi yang strategis maka banyak penerbangan di wilayah kedaulatan udara di atas wilayah daratan dan perairan Indonesia (Putra & Pramono, 2017).

Berdasarkan PP Nomor 4 Tahun 2018 Tentang Pengamanan Wilayah Udara RI, maka Pemerintah dalam rangka pengamanan wilayah kedaulatan negara, melaksanakan pengaturan ruang udara demi keselamatan penerbangan, perekonomian, pertahanan dan keamanan negara. (PP No.4, 2018) Pada Pasal 5 PP nomor 4 tahun 2018 tertuang bahwa ruang udara digunakan untuk kepentingan penerbangan sipil dan pertahanan yang dilakukan dalam kerja sama sipil militer demi menjamin

Keselamatan Penerbangan. (PP No.4, 2018).

Dalam rangka melaksanakan tanggung jawab untuk mengamankan wilayah udara nasional, pemerintah telah menetapkan **kawasan udara terlarang (*Prohibited area*)** dan **terbatas (*restricted area*)** serta menetapkan zona identifikasi pertahanan udara (*air defence identification zone/ADIZ*) (PP No.4, 2018). Kawasan udara terlarang dengan pembatasan permanen bagi Pesawat Udara, yang meliputi istana presiden, instalasi nuklir, dan obyek vital nasional strategis.

Kawasan udara terbatas adalah kawasan dengan pembatasan yang bersifat tidak tetap dan hanya untuk operasi penerbangan oleh pesawat Udara Negara seperti Mabes TNI, Lanud, Daerah Latihan Militer/operasi militer/latihan penerbangan militer/latihan penembakan militer, dan daerah untuk kegiatan VVIP.

2.1.5 Konsep Keamanan Nasional Aspek Wilayah Udara

Sesuai dengan PP No. 4 Tahun 2018, NKRI berdaulat penuh dan eksklusif atas Wilayah Udara RI. Terkait dengan keamanan aspek wilayah udara maka dapat diartikan sebagai segala usaha, pekerjaan dan kegiatan untuk menjamin terciptanya kondisi wilayah udara yang aman serta bebas dari ancaman kekerasan, ancaman navigasi, serta pelanggaran hukum di wilayah udara nasional Indonesia (SBP Doktrin, 2019).

Untuk mencapai kondisi aman di wilayah udara sesuai dengan PP No.4Tahun 2018 maka dibutuhkan tindakan pengamanan wilayah udara yang diwujudkan melalui penetapan status wilayah udara dan kawasan udara. pengaturan bentuk pelanggaran wilayah, pelaksanaan tindakan terhadap pesawat dan personalnya, serta prosedur pemaksaan mendarat.

TNI AU mempunyai peran penting dalam menyelenggarakan pertahanan kedaulatan wilayah udara NKRI dalam menghadapi ancaman keamanan di udara sesuai UU No. 34 Tahun 2004. Sehingga segala usaha untuk menciptakan kondisi wilayah udara yang aman merupakan kewajiban bagi TNI AU.

Sebagai bentuk pelaksanaan tugas di atas dapat diwujudkan dalam kegiatan Operasi Militer Untuk Perang (OMP) dan Operasi Militer Selain Perang (OMSP). TNI AU merupakan kekuatan yang nyata untuk menegakkan hukum terhadap kasus pelanggaran wilayah udara sebagaimana tercantum dalam penjelasan Pasal 8 Ayat 1 Undang Undang No.1 Tahun 2009 bahwa yang dimaksud dengan “melanggar wilayah kedaulatan Negara Kesatuan Republik Indonesia” adalah memasuki wilayah udara Indonesia tanpa izin dan tidak tertuju pada siapa yang dapat melakukan pelanggaran tersebut. Tidak hanya itu, pesawat udara yang memasuki Kawasan Udara Terlarang dan Terbatas, serta ADIZ (Air Defence Identification Zone) juga dinyatakan telah melanggar yurisdiksi negara (UU Nomor 1, 2009). Bentuk upaya yang dilakukan oleh TNI AU untuk menegakkan hukum dan mempertahankan keamanan wilayah udara Indonesia yaitu dengan cara melaksanakan Operasi Pertahanan Udara dalam tahap mendeteksi, mengidentifikasi, menindak, dan menetralsir atau mengurangi dampak dari ancaman udara (Kohanudnas, 2017).

2.1.6 Konsep Ancaman Pertahanan Negara

Berdasarkan Buku Putih Kementerian Pertahanan Tahun 2015 dilakukan analisa ancaman untuk memahami, mengidentifikasi, dan menganalisis bentuk-bentuk ancaman yang dapat membahayakan kedaulatan negara, keutuhan wilayah NKRI dan keselamatan segenap bangsa (Kemhan, 2015). Untuk mencegah dan mengatasi setiap bentuk ancaman baik dari luar maupun dari dalam tersebut dibutuhkan adanya sistem pertahanan negara. Ancaman dari negara lain ditentukan oleh faktor dominan meliputi faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal berkaitan dengan aktor atau pelaku memiliki niat, tujuan maupun indikasi. Sedangkan faktor internal merupakan faktor-faktor yang memfasilitasi atau memberikan ruang terjadinya ancaman, baik bersifat statis maupun dinamis. Sehingga prediksi ancaman pada masa mendatang akan semakin nyata termasuk ancaman melalui udara di wilayah udara nasional Indonesia.

Berdasarkan Doktrin TNI disebutkan bahwa ancaman adalah setiap upaya dan kegiatan, baik dari dalam negeri maupun luar negeri yang dinilai mengancam atau membahayakan kedaulatan negara, keutuhan wilayah negara, dan keselamatan segenap bangsa (Doktrin TNI TRIDEK, 2018). Sumber ancaman dapat berasal dari dalam maupun luar negeri serta dilakukan oleh aktor negara maupun nonnegara, bersifat nasional, regional dan global. Adapun dampak yang ditimbulkan meliputi segala aspek kondisi sosial terdiri dari ideologi, politik, ekonomi, sosial budaya, pertahanan dan keamanan (Jakum Hanneg 2020-2024, 2021).

Undang-Undang Nomor 34 Tahun 2004 Pada umumnya dikenal istilah ancaman, gangguan, hambatan dan tantangan. Namun, doktrin ini fokus pada ancaman dan gangguan yang diarahkan pada pendekatan tugas pokok TNI, sesuai dengan Pasal 7 ayat (1). Ancaman dan gangguan dapat bersumber dari dalam negeri dan luar negeri, baik secara langsung maupun tidak langsung (*proxy war*), sedangkan aktornya dapat berupa negara dan bukan negara, serta dalam perkembangannya dapat dilakukan oleh aktor bukan negara yang didukung negara. Media yang digunakan melalui media darat, laut, udara, ruang angkasa, elektronik, dan siber. Ancaman menggunakan teknologi persenjataan modern baik berupa senjata konvensional maupun nonkonvensional.

Pada hakikatnya ancaman merupakan setiap upaya dan kegiatan yang dinilai mengancam atau membahayakan kedaulatan negara, keutuhan wilayah negara, dan keselamatan segenap bangsa. Ancaman tersebut dapat dilakukan musuh dan/atau lawan dengan menggunakan perpaduan antara berbagai macam metode, aktor, skenario, dan taktik yang dikenal dengan Hibrida. Kompleksitas ancaman hibrida ini menjadi tantangan bagi TNI maupun komponen bangsa lainnya untuk selalu meningkatkan kemampuan yang adaptif dengan perkembangan teknologi. Berdasarkan jenisnya, ancaman meliputi ancaman militer dan ancaman bersenjata serta non militer yang didukung kecanggihan teknologi informasi, senjata kimia, biologi, radiologi, nuklir dan bahan peledak

(Chemical, Biological, Radiological, Nuclear and Explosive/CBRNE).

Berbagai bentuk ancaman pun dipengaruhi oleh perkembangan lingkungan strategis pada tataran global, regional dan nasional yang semakin dinamis dan kompleks, dan memunculkan berbagai bentuk ancaman baru bagi Indonesia, yang perlu dikategorisasikan dengan seksama. Demikian juga dengan perkembangan teknologi dalam bidang militer yang semakin cepat tentunya akan menjadikan ancaman pada masa mendatang menjadi semakin kompleks dan berbasis pada teknologi yang tinggi. Berdasarkan pada dua hal tersebut maka dapat diprediksi adanya ancaman yang perlu dipertimbangkan dalam penyiapan kekuatan pertahanan pada masa mendatang. Prediksi ancaman yang sewaktu waktu timbul dapat dikategorikan menjadi tiga jenis, yaitu ancaman militer, ancaman non militer dan ancaman hibrida, dan ancaman tersebut dapat bersifat ancaman aktual dan ancaman potensial (Jakum Hanneg 2020-2024, 2021). Adapun penggolongan jenis ancaman sesuai Doktrin Pertahanan Negara 2015 adalah sebagai berikut:

- a. **Ancaman Militer.** Merupakan ancaman yang menggunakan kekuatan bersenjata dan terorganisasi serta dinilai mempunyai kemampuan membahayakan kedaulatan negara, keutuhan wilayah negara dan keselamatan segenap bangsa. (Kemhan, 2015) Ancaman militer bisa dalam bentuk Agresi dan Non Agresi sesuai Doktrin Pertahanan Negara 2015 adalah yakni sebagai berikut:
 - 1) **Agresi.** Agresi merupakan penggunaan kekuatan bersenjata oleh negara lain untuk melakukan aksi pendudukan sehingga mengancam terhadap kedaulatan negara, keutuhan wilayah NKRI, dan keselamatan segenap bangsa. Agresi yang dilakukan oleh negara lain merupakan jenis ancaman yang ditempatkan paling utama dalam penggolongan ancaman. Penempatan ancaman agresi pada tingkat paling tinggi berdasarkan pada pertimbangan

kemungkinan risiko yang ditimbulkannya. Agresi dapat mengancam struktur negara serta eksistensi kedaulatan, keutuhan wilayah negara dan keselamatan bangsa. Agresi bahkan dapat membubarkan suatu negara yang diagresi. Oleh karena itu, pertahanan negara harus dibangun dan dipersiapkan untuk menghasilkan daya tangkal terhadap kemungkinan menghadapi ancaman agresi. (Kemhan, 2015) Ancaman militer dalam bentuk agresi sesuai Doktrin Pertahanan Negara 2015 adalah meliputi:

- a) Invasi berupa serangan oleh kekuatan bersenjata negara lain terhadap wilayah NKRI.
- b) Bombardemen berupa penggunaan senjata dan lainnya yang dilakukan oleh angkatan bersenjata negara lain terhadap wilayah NKRI.
- c) Blokade terhadap pelabuhan, pantai, wilayah udara, atau seluruh wilayah NKRI oleh angkatan bersenjata negara lain.
- d) Serangan bersenjata negara lain terhadap unsur satuan darat, laut, dan udara.
- e) Keberadaan atau tindakan unsur kekuatan angkatan bersenjata negara lain dalam wilayah NKRI yang bertentangan dengan ketentuan atau perjanjian yang telah disepakati.
- f) Tindakan suatu negara yang mengizinkan penggunaan wilayahnya oleh negara lain sebagai daerah persiapan untuk melakukan agresi terhadap NKRI.
- g) Pengiriman kelompok bersenjata atau tentara bayaran oleh negara lain untuk melakukan tindakan kekerasan di wilayah NKRI atau melakukan tindakan-tindakan seperti tersebut di atas.

2) **Non Agresi.** Ancaman militer yang bukan agresi, merupakan ancaman yang dapat menggunakan kekuatan senjata ataupun tidak bersenjata, berasal dari luar negeri maupun dalam negeri serta dilakukan oleh actor negara maupun aktor non negara yang membahayakan kedaulatan negara, keutuhan wilayah NKRI dan keselamatan segenap bangsa. Pertahanan negara dalam menghadapi ancaman militer bukan agresi disesuaikan dengan skala ancaman yang dihadapi, dimana pelibatan TNI melalui pengerahan kekuatan berdasarkan kebijakan dan keputusan politik negara. (Kemhan, 2015) Ancaman militer bukan agresi sesuai Doktrin Pertahanan Negara 2015 adalah antara lain:

- a) Pelanggaran Wilayah. Ancaman terhadap pertahanan negara dapat berupa ancaman melalui wilayah perbatasan darat, laut dan udara. Pelanggaran Wilayah Udara dan Dirgantara Pelanggaran wilayah udara dan dirgantara dapat terjadi dengan menggunakan pesawat tempur, pesawat non-komersial dan sarana transportasi udara serta wahana angkasa lainnya. Potensi ancaman di antariksa dapat berupa kegiatan pengintaian, perlintasan benda-benda asing dan pemanfaatan kegiatan di wilayah dirgantara secara ilegal. Pemberlakuan ASEAN open sky policy 2015 tidak saja memberikan peluang ekonomi bagi Indonesia, tetapi juga menimbulkan kerawanan dari sisi keamanan udara terutama terkait dengan ancaman-ancaman yang berkenaan dengan keamanan non tradisional yang bersifat transnasional. Di sisi lain ASEAN *open sky policy* 2015 dapat berpotensi

menjadi ancaman bagi kedaulatan udara dan melemahkan pertahanan udara.

- b) Sabotase.
- c) *Spionase*.
- d) Terorisme.
- e) Pemberontakan Bersenjata.
- f) Konflik Komunal/Perang Saudara.

b. **Ancaman Non Militer.** Merupakan usaha atau kegiatan tanpa bersenjata yang dinilai mempunyai kemampuan membahayakan atau berimplikasi mengancam kedaulatan negara, keutuhan wilayah negara dan keselamatan segenap bangsa, bersumber baik berasal dari luar maupun dalam negeri yang dilakukan oleh aktor negara maupun non negara. (Kemhan, 2015) Bentuk-bentuk ancaman non militer sesuai Doktrin Pertahanan Negara 2015 adalah sebagai berikut:

- 1) Ancaman Berdimensi Ideologi.
- 2) Ancaman Berdimensi Politik.
- 3) Ancaman Berdimensi Ekonomi.
- 4) Ancaman Berdimensi Sosial Budaya
- 5) Ancaman Berdimensi Keselamatan Umum
- 6) Ancaman Berdimensi Teknologi Dampak kemajuan teknologi di bidang informasi dan komunikasi yang selalu berorientasi terhadap bisnis dan mengabaikan aspek moral. Program televisi yang tidak memiliki standar untuk acara-acara yang ditonton oleh anak-anak dan Internet yang tidak dapat dikontrol secara penuh. Kejahatan yang memanfaatkan siber atau *cyber crime* yang merupakan tindakan kriminal dengan menggunakan komputer sebagai kejahatan utama berbasis kecanggihan teknologi internet antara lain kejahatan perbankan, penyadapan dan pembajakan hak cipta. Demikian juga kejahatan terorisme

melalui siber atau Demikian juga kejahatan terorisme melalui siber atau *cyber terrorism* dan perang siber atau *cyber warfare* yaitu serangan elektronik melalui jaringan komputer terhadap infrastruktur kritis yang berpotensi besar mengganggu aktifitas sosial dan ekonomi bangsa. Ancaman berdimensi teknologi juga dapat terjadi dalam bentuk penyalahgunaan agensia biologi patogen untuk melancarkan bioterorisme dan perang biologi.

7) Ancaman Berdimensi Legislasi.

- c. **Ancaman Hibrida.** Hakikat ancaman hibrida adalah ancaman yang bersifat campuran dan merupakan paduan antara ancaman militer dan non militer. Ancaman hibrida antara lain mengkombinasikan antara ancaman konvensional, asimetrik, teroris dan perang siber serta kriminal yang beragam dan dinamis. Selain berbagai kombinasi ancaman tersebut, ancaman hibrida dapat juga berupa keterpaduan serangan antara penggunaan senjata kimia, biologi, radiologi, nuklir dan bahan peledak (*Chemical, Biological, Radiological, Nuclear and Explosive/CBRNE*) dan perang informasi (Kemhan, 2015).

2.1.7 Konsep Ancaman Aspek Udara

Menurut definisi dari Kohanudnas bahwa hakekat ancaman aspek udara dapat diartikan sebagai semua wahana berawak maupun tanpa awak/*unmanned aerial vehicle* (UAV) yang menggunakan media udara sebagai lintasannya dan mengancam kedaulatan nasional (Kohanudnas, 2017). Wahana udara yang menggunakan media udara jenisnya bermacam macam dan beberapa dapat menjadi ancaman, antara lain:

- a. Berupa pesawat terbang pada umumnya, baik pesawat terbang bersayap tetap/*fix wing* dengan penggerak mesin jenis jet atau propeler dan pesawat terbang bersayap tidak tetap/*rotary wing* seperti sejenis helikopter.

- b. Wahana udara yang sudah berkemampuan siluman (*countering low observable airborne threats/stealth*).
- c. Wahana udara berupa Peluru kendali baik berjenis peluru kendali dari daratan ke daratan/*Ground to Ground Missile* seperti *Inter-continental Ballistic Missile* (ICBM), peluru kendali udara ke permukaan/*Air to Ground Missile* (AGM).
- d. Wahana udara dengan kecepatan rendah/*low speed* dan dengan ketinggian rendah/*low altitude*.
- e. Wahana udara tanpa awak/*Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) dengan jarak jelajah yang relatif cukup jauh dan umumnya digunakan sebagai alutsista udara pengganti pesawat terbang.
- f. Wahana udara berupa *drone*, dengan jarak jelajah yang lebih kecil yang umumnya digunakan sebagai target latihan penembakan, foto udara skala kecil, dan lain sebagainya.

Perkembangan ancaman udara mengikuti perkembangan teknologi. Dewasa ini teknologi diciptakan lebih mengutamakan kecanggihannya, bukan pada ukuran besarnya atau apabila persenjataan pun bukan pada dampak kerusakan yang luas namun lebih kepada penghancuran sasaran secara lebih tepat dan lebih terukur. Keakuratan dalam menentukan sasaran dan mengancurkan sasaran dengan dampak yang minimal terhadap masyarakat sipil menjadi prioritas pengembangan teknologi persenjataan ke depan. Perkembangan ancaman ini akan mempengaruhi penyiapan strategi operasi pertahanan udara pasif.

Demikian juga untuk teknologi yang akan membawa persenjataan atau alat pengintaian juga sudah mengalami perkembangan yang sangat pesat mengikuti perkembangan teknologi kedirgantaraan. Perkembangan wahana udara tersebut mulai dari upaya untuk tidak tertangkap oleh radar atau gelombang elektro magnetik lawan atau yang sudah berkemampuan siluman (*low observable/stealth*).

Demikian halnya dengan peningkatan kemampuan dalam hal

kecepatannya baik semakin tinggi ataupun bahkan semakin rendah sesuai dengan sasaran yang akan dieksekusi, juga dalam hal kemampuan dalam melaksanakan penerbangan di bawah ketinggian cakupan radar musuh. Semua perkembangan ini harus diantisipasi dan dijadikan sebagai pertimbangan dalam penyiapan dan pengembangan alutsista pelaksana operasi pertahanan udara aktif pada masa mendatang.

2.1.8 Doktrin Pertahanan Negara

Sishankamrata adalah doktrin dan sekaligus strategi pertahanan negara yang menggunakan segenap kekuatan dan kemampuan komponen militer dan non militer secara menyeluruh dan terpadu. Sishankamrata adalah juga strategi penangkalan yang bersifat kerakyatan, kewilayahan, dan kesemestaan.

Doktrin Haneg sebagai salah satu perangkat utama dalam mengembangkan kebijakan dan strategi pertahanan negara. Kebijakan pertahanan negara memiliki dua dimensi yang merupakan satu kesatuan yang tak terpisahkan, yakni pertahanan militer dan nir militer. Dalam hal ini fungsi dan peranan militer memiliki dua dimensi yakni Operasi Militer Perang (OMP) dan Operasi Militer Selain Perang (OMSP). Sedangkan pertahanan nir militer memiliki dua fungsi, yaitu fungsi pengganda kekuatan TNI sebagai Komponen Utama melalui mobilisasi. Fungsi kedua adalah peranan Kementerian/Lembaga (K/L) atau kewenangan instansi pemerintah di luar bidang pertahanan sebagai bentuk pertahanan nir militer yang bersifat fungsional. Oleh karena itu, negara memerlukan pendekatan pertahanan yang komprehensif dan terintegrasi dalam menghadapi berbagai bentuk ancaman dengan memadukan pertahanan militer dan pertahanan nir militer yang merupakan pengejawantahan sistem pertahanan yang dianut bangsa Indonesia, yakni sistem pertahanan yang bersifat semesta (Doktrin Pertahanan Negara RI, 2015). Presiden/Panglima Tertinggi Angkatan Perang menyatakan seluruh atau sebagian dari wilayah Negara Republik Indonesia dalam keadaan bahaya. Keadaan

bahaya itu ditentukan dengan tingkatan keadaan darurat sipil atau keadaan darurat militer atau keadaan perang.

2.1.9 Konsep Strategi Pertahanan Negara

Strategi Pertahanan Negara merupakan dasar dalam menentukan kebijakan, pembangunan Postur Pertahanan Negara, pengembangan Doktrin Pertahanan Negara serta pengembangan Strategi Pertahanan Militer dan Strategi Pertahanan Nir Militer (Kemhan, 2014)

Strategi Pertahanan Negara dirumuskan dengan tiga substansi dasar suatu strategi secara proporsional, seimbang, dan terkoordinasi, yaitu:

- a. Tujuan yang ingin dicapai adalah menjaga dan melindungi kedaulatan negara, keutuhan wilayah NKRI, dan melindungi keselamatan segenap bangsa yang dijabarkan menjadi empat sasaran strategis (*ends*).
- b. Sumber daya yang digunakan untuk mempertahankan dan mencapai tujuan dan sasaran yang ingin dicapai (*means*), yakni mengerahkan pertahanan militer yang diintegrasikan dan disinergikan dengan pertahanan nir militer.
- c. Penggunaan sumber daya untuk mencapai tujuan atau sasaran yang dipertahankan (*ways*), yakni dengan merencanakan, mempersiapkan, dan melaksanakan suatu sistem pertahanan negara yang tangguh dan berdaya tangkal tinggi sesuai dengan paham bangsa Indonesia tentang damai dan perang. Cara ini diwujudkan dengan menyusun pertahanan yang defensif aktif, bersifat semesta dan disusun secara berlapis, didukung oleh kemampuan untuk ikut mewujudkan perdamaian dunia dan kemandirian industri pertahanan yang kuat dan mandiri serta dengan mengerahkan elemen-elemen kekuatan nasional secara bersinergi dan terpadu.

Apabila ketiga substansi dasar tersebut tidak proporsional, tidak

seimbang, dan tidak terkoordinasi maka akan terjadi suatu risiko (*risk*) karena terjadi kesenjangan antara tujuan atau sasaran yang ingin dicapai (*ends*), kemampuan dan kekuatan sumber daya yang tersedia (*means*), dan konsep bertindak strategis yang dipilih (*ways*) (Kemhan, 2014).

Pertahanan negara bertujuan untuk menjaga dan melindungi kedaulatan negara, keutuhan wilayah NKRI, dan keselamatan segenap bangsa dari segala bentuk ancaman dan gangguan baik yang berasal dari luar maupun dari dalam negeri. Untuk mencapai tujuan tersebut, ada empat sasaran strategis yang saling terkait, yaitu:

- a. Terselenggaranya pertahanan negara yang mampu menghadapi ancaman militer.
- b. Terselenggaranya pertahanan negara yang mampu menghadapi ancaman non militer.
- c. Terselenggaranya pertahanan negara yang mampu untuk ikut serta mewujudkan perdamaian dunia dan stabilitas regional.
- d. Terselenggaranya pertahanan negara yang didukung oleh industri pertahanan yang kuat dan mandiri.

Strategi Pertahanan Negara diimplementasikan dalam strategi pertahanan berlapis yang menyinergikan pertahanan militer dengan pertahanan nir militer. Strategi pertahanan berlapis merupakan implementasi dari pertahanan bersifat defensif aktif dan semesta, bertumpu pada upaya pertahanan negara yang memadukan pertahanan militer dengan pertahanan nir militer sebagai satu kesatuan pertahanan negara yang utuh dan saling menyokong. Keterpaduan antara pertahanan militer dan pertahanan nir militer diharapkan menghasilkan daya tangkal yang andal dan tangguh dalam mencegah dan mengatasi setiap bentuk ancaman dan tantangan.

Konsep strategi pertahanan berlapis (*layered defence strategy*) adalah konsep pertahanan yang bertumpu pada keterpaduan antara lapis pertahanan militer dan lapis pertahanan non-militer (sipil), dengan tujuan mengatasi dan menanggulangi ancaman militer dan non-militer, serta untuk

tujuan menghadapi perang berlarut. Strategi Pertahanan berlapis diimplementasikan dan dikembangkan dengan maksud untuk menangkal, mengatasi, dan menanggulangi ancaman militer dan ancaman non militer, serta melaksanakan perang berlarut. Konsep Pertahanan Negara dengan strategi pertahanan berlapis dikembangkan dalam kerangka untuk menjawab tuntutan kebutuhan pertahanan dalam menghadapi tantangan dan dinamika lingkungan strategis yang berimplikasi pada spektrum ancaman terhadap eksistensi negara.

2.1.10 Doktrin Strategi TNI Menghadapi Ancaman

Strategi yang diterapkan TNI untuk menghadapi ancaman adalah dengan mengatasinya secara bertahap sesuai fungsi TNI.(Doktrin TNI TRIDEK, 2018). Menurut Doktrin TNI TRIDEK strategi yang diterapkan TNI yaitu dengan melaksanakan Operasi Militer Perang (OMP) dan Operasi Militer Selain Perang (OMSP), dengan menggunakan kekuatan TNI yang sudah disiagakan dan dengan cara:

- a. **OMP.** TNI melaksanakan OMP untuk menghadapi agresi dan konflik bersenjata dengan satu negara atau lebih dilaksanakan dengan sistem pertahanan negara bersifat semesta melalui tahapan-tahapan penangkalan, penindakan, dan pemulihan.
- b. **OMSP.** TNI melaksanakan OMSP untuk menghadapi ancaman bersenjata, ancaman non militer, dan gangguan dengan ketentuan sebagai berikut:
 - 1) **Penangkalan.** Pada tahap ini dilaksanakan strategi yang menggunakan kekuatan TNI melalui kegiatan dan operasi militer dalam rangka menangkal ancaman bersenjata, ancaman non militer, dan gangguan. Kegiatan yang dilaksanakan antara lain: Diplomasi Militer di antaranya: latihan bersama, pendidikan, pertemuan militer, kunjungan, kerja sama militer, atau olahraga militer; dan pembinaan teritorial dan/atau Pemberdayaan Wilayah Pertahanan

yang bersinergi dengan Polri, Badan Nasional Penanggulangan Terorisme (BNPT), Badan Nasional Pencarian dan Pertolongan (BNPP), Badan Keamanan Laut (Bakamla), K/L terkait lainnya; serta aktif di Forum Koordinasi Pimpinan Daerah (Forkopimda). Sedangkan Operasi yang dilaksanakan antara lain: Operasi Mengatasi Gerakan Separatisme Bersenjata, Operasi Mengatasi Pemberontakan Bersenjata, Operasi Mengatasi Aksi Terorisme, Operasi Pemberdayaan Wilayah Pertahanan, Operasi Pengamanan Obyek Vital Nasional, Operasi Pengamanan Wilayah NKRI, Operasi Pengamanan Presiden dan Wapres beserta keluarganya, serta Operasi Membantu Pengamanan Tamu Negara Setingkat Kepala dan Perwakilan Pemerintah Asing yang sedang berada di Indonesia, Operasi Pemberdayaan Wilayah Pertahanan; Operasi Perdamaian Dunia; Operasi Membantu Pemerintah di Daerah; Operasi Membantu Polri dalam rangka Kamtibmas; Operasi Membantu Menanggulangi Akibat Bencana Alam, Pengungsian, dan Pemberiaan Bantuan Kemanusiaan; Operasi Membantu Pencarian dan Pertolongan dalam kecelakaan; dan Operasi Membantu Pemerintah dalam Pelayaran dan Penerbangan yang didukung oleh Operasi Teritorial, Operasi Intelijen, dan Operasi Informasi.

- 2) **Penindakan.** Pada tahap penindakan dilaksanakan strategi penggunaan kekuatan TNI melalui Operasi Militer untuk menindak langsung lawan setelah adanya kebijakan dan keputusan politik negara, misalnya setelah pernyataan status darurat sipil atau darurat militer.
 - a) Dalam menghadapi ancaman bersenjata dilakukan antara lain melalui Operasi Mengatasi Pelanggaran

Wilayah yang dilakukan oleh negara lain; Penindakan dalam konteks Operasi Pengamanan Obyek Vital Nasional; Operasi Pengamanan Wilayah NKRI; Operasi Mengatasi Aksi Terorisme; Operasi Mengatasi Pemberontakan Bersenjata; Operasi Mengatasi Gerakan Separatisme Bersenjata; Operasi Pengamanan Presiden atau Wapres beserta keluarganya; Operasi Pengamanan Mantan Presiden dan Wapres beserta keluarganya, Operasi Membantu Pengamanan Tamu Negara yang didukung dengan Operasi Intelijen, Operasi Teritorial, dan Operasi Informasi. Untuk sasaran yang bernilai strategis terpilih dilaksanakan operasi khusus. Pada tahap penindakan ini dilaksanakan secara efektif dengan didukung teknologi informasi yang modern.

- b) Dalam menghadapi ancaman non militer, TNI membantu pemerintah dalam menghadapi ancaman yang berdimensi ideologi, politik, ekonomi, sosial budaya, bencana, teknologi, dan legislasi; termasuk mendukung kebijakan pemerintah mewujudkan Poros Maritim Dunia. Perbantuan tersebut dilaksanakan sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku serta prosedur K/L terkait.
- c) Dalam mengatasi gangguan terhadap kelancaran pembangunan dan pencapaian kepentingan nasional, TNI melaksanakan operasi dan kegiatan bersinergi dengan K/L terkait. Operasi yang dilaksanakan antara lain: Operasi Pemberdayaan Wilayah Pertahanan; Operasi Perdamaian Dunia; Operasi Membantu Pemerintah di Daerah; Operasi Membantu Polri dalam rangka Kamtibmas; Operasi Membantu

Menanggulangi Akibat Bencana Alam, Pengungsian, dan Pemberiaan Bantuan Kemanusiaan; Operasi Membantu Pencarian dan Pertolongan Dalam Kecelakaan; dan Operasi Membantu Pemerintah dalam Pelayaran dan Penerbangan yang didukung oleh Operasi Teritorial, Operasi Intelijen, dan Operasi Informasi. Sedangkan kegiatan yang dilaksanakan antara lain: pembinaan teritorial dan/atau pemberdayaan wilayah pertahanan bersinergi dengan Polri, BNPB, BNPP, Bakamla, dan BNN serta K/L terkait lainnya.

- 3) **Pemulihan.** Pada tahap pemulihan dilaksanakan strategi penggunaan kekuatan TNI melalui Operasi Militer dan kegiatan pemulihan berdasarkan kebijakan dan keputusan politik negara. Operasi yang dilaksanakan antara lain: Operasi Teritorial dan/atau Operasi Pemberdayaan Wilayah Pertahanan dan kekuatan pendukungnya untuk siap kembali menghadapi perkembangan situasi. Kegiatan yang dilaksanakan antara lain: rekonstruksi, rehabilitasi, konsolidasi yang bersinergi dengan K/L terkait lainnya, dan membawa tawanan ke Peradilan Umum atau Peradilan militer. (Doktrin TNI TRIDEK, 2018).

2.1.11 Doktrin Strategi Penggelaran Kekuatan TNI

Strategi gelar kekuatan TNI dengan memperhatikan dan mengutamakan wilayah rawan keamanan, daerah perbatasan, daerah rawan konflik dan pulau terpencil sesuai dengan kondisi geografis dan strategi pertahanan. Kekuatan TNI digelar secara terpusat maupun kewilayahan. Gelar kewilayahan disusun antara lain dalam bentuk Komando Gabungan Wilayah Pertahanan (Kogabwilhan). Di samping itu gelar kekuatan TNI harus memenuhi kelengkapan standar dasar (*Basic*

Standard) militer berdasarkan pertimbangan strategis, operasional dan taktis, dan dukungan kemampuan logistik, serta sarana prasarana termasuk kantong-kantong logistik.(Doktrin TNI TRIDEK, 2018).

Strategi penggelaran kekuatan TNI yang sudah terlaksana selama ini dengan sistem Pertahanan Berlapis (*Defence in depth*). Gelar kekuatan TNI disusun secara berlapis-lapis dan saling mendukung untuk dapat memberikan kedalaman bagi operasi pertahanan (Doktrin TNI TRIDEK, 2018). Menurut Doktrin TNI TRIDEK, Pertahanan Berlapis meliputi tiga mandala yaitu:

- a. Di luar wilayah Indonesia sesuai dengan kemampuan terjauh proyeksi kekuatan militer (mandala luar);
- b. Dalam wilayah yurisdiksi Indonesia sampai dengan batas kemampuan terjauh alutsista pertahanan pantai Indonesia (mandala utama).
- c. Pantai Indonesia sampai dengan wilayah daratan (mandala dalam). Strategi TNI dirumuskan untuk merealisasikan kebijakan-kebijakan TNI dalam konteks penggunaan dan pembinaan. Penggunaan kekuatan diarahkan untuk menghadapi ancaman dan gangguan dalam bentuk operasi dan kegiatan, sedangkan pembinaan meliputi pembangunan postur, penyiapan, dan penyiagaan kekuatan diarahkan agar dapat melaksanakan operasi dan kegiatan tersebut.

2.1.12 Doktrin Strategi Pertahanan Udara

Strategi Pertahanan Udara bertujuan untuk mendapatkan penguasaan ruang dirgantara serta kedaulatan dan yurisdiksi nasional untuk menjamin terpeliharanya integritas dan kelestarian NKRI yang berdasarkan Pancasila dan UUD NRI 1945, dengan sasaran yang handal diwujudkan yaitu:

- a. Terciptanya suatu kondisi yang menjamin terwujudnya kekuatan dan kemampuan TNI AU secara optimal dalam rangka

- penyelenggaraan pertahanan Negara.
- b. Terselenggaranya pengawasan dan pengendalian ruang dirantara wilayah kedaulatan dan yurisdiksi nasional.
 - c. Terwujudnya cita-cita bangsa Indonesia. (SBP Doktrin,2019)

Strategi penggunaan kekuatan udara yang dilaksanakan berupa : penangkalan udara, pengendalian udara, pemukul udara, dan dukungan udara (SBP Doktrin, 2019) dengan wilayah sebagai berikut:

- a. Palagan lapis I, yaitu wilayah udara dari dan keatas ZEE kearah luar menuju arah gerak maju musuh.
- b. Palagan lapis II, yaitu wilayah udara dari batas teritorial sampai dengan batas ZEE; dan
- c. Palagan lapis III, yaitu wilayah udara teritorial Indonesia. (SBP Doktrin, 2019)

Adapun fungsi penggunaan kekuatan TNI AU menurut Doktrin SBP TNI AU terdiri atas:

- a. **Penangkal**, TNI Angkatan Udara merupakan salah satu kekuatan nyata TNT yang mempunyai aspek psikologis untuk diperhitungkan oleh musuh, sehingga mengurungkan fiat musuh sekaligus mencegah niat musuh yang akan mengancam kedaulatan negara, keutuhan wilayah, dan keselamatan bangsa;
- b. **Penindak**, TNI Angkatan Udara merupakan salah satu kekuatan nyata TNI yang mampu dan dapat digunakan untuk menghancurkan kekuatan yang mengancam kedaulatan negara, keutuhan wilayah, dan keselamatan bangsa; dan
- c. **Pemulih**, TNI Angkatan Udara merupakan kekuatan nyata TNT yang dapat digunakan bersama-sama dengan instansi pemerintah lainnya membantu fungsi pemerintah untuk mengembalikan kondisi keamanan negara akibat perang, pemberontakan, konflik komunal, huru-hara, terorisme, dan

bencana alam, serta dalam konteks internasional, TNI Angkatan Udara bersama unsur TNI lainnya berperan aktif dalam upaya menciptakan dan memelihara perdamaian dunia sesuai dengan kebijakan politik luar negeri.

Dalam Prosedur Tetap Operasi Pertahanan Udara Nasional, (Kohanudnas, 2017) operasi pertahanan udara menganut tiga pola pertahanan yaitu :

- a. **Pertahanan Udara Area** (Hanud Area) adalah bagian dari pertahanan udara untuk mempertahankan suatu area tertentu dengan menggunakan senjata penghancur pesawat tempur sergap, seperti pesawat Su-27SK/30MK dan F-16 *Fighting Falcon*. Pertahanan udara area meliputi wilayah yang dipertahankan sampai dengan batas kemampuan penuntunan Radar GCI (*Ground Control Interception*) terhadap pesawat tempur sergap. Pertahanan udara area dapat terdiri dari beberapa pertahanan udara terminal.
- b. **Pertahanan Udara Terminal** (Hanud Terminal) adalah bagian dari pertahanan udara untuk mempertahankan suatu daerah tertentu dengan menggunakan senjata penghancur pesawat tempur atau peluru kendali darat ke udara jarak sedang. Pertahanan udara terminal dapat terdiri dari beberapa pertahanan udara titik.
- c. **Pertahanan Udara Titik** (Hanud Titik) adalah bagian dari pertahanan udara untuk mempertahankan suatu obyek vital tertentu dengan menggunakan senjata penghancur peluru kendali darat ke udara jarak pendek atau meriam pertahanan udara serta *Anti Drone* termasuk didalamnya ada *jammer* GPS.

2.1.13 Konsep Operasi Pertahanan Udara

Operasi pertahanan udara dalam bentuk Opsgakkumpamwilud merupakan operasi udara untuk menegakkan hukum dan menjaga keamanan udara nasional sesuai dengan peraturan perundang-undangan. (SBP Doktrin, 2019) Operasi yang menjamin terciptanya kondisi

wilayah udara nasional yang aman dan bebas dari ancaman. Kegiatan tersebut dilaksanakan secara terpadu dengan melibatkan unsur-unsur TNI dan sipil yang mempunyai kemampuan pertahanan udara serta harus dilaksanakan secara terus-menerus agar setiap ancaman udara yang muncul dapat terdeteksi dan diantisipasi sedini mungkin karena dapat muncul setiap saat. (Kohanudnas, 2017). Menurut Petunjuk Penyelenggaraan Opsgakkumpamwilud dalam OMSP tahun 2021, pelaksanaan pertahanan udara Gakkumpamwilud terbagi:

- a. **Opsgakkumpamwilud Aktif.** Kegiatan gakkumpamwilud aktif dengan melibatkan unsur-unsur pertahanan udara dalam rangka deteksi dini, identifikasi, penindakan maupun penanganan pasca pemaksaan mendarat (*force down*).
- b. **Opsgakkumpamwilud Pasif.** Kegiatan gakkumpamwilud pasif pada hakikatnya merupakan pertahanan udara pasif dalam upaya untuk mencegah, membatasi, menanggulangi, dan mengurangi kerugian akibat ancaman udara. Pelaksanaan gakkumpamwilud pasif dengan kegiatan berupa sosialisasi, pelatihan dan pengawasan melibatkan Koopsud dan Kosek beserta obyek sasaran terpilih yang terdiri dari obyek vital nasional yang bersifat strategis, pusat kegiatan masyarakat maupun instalasi penting lainnya.

Adapun komponen pertahanan udara terdiri atas unsur hanud aktif dan unsur hanud pasif yang pembinaannya dilaksanakan oleh induk organisasi masing-masing meliputi:

- a. **Unsur Opsgakkumpamwilud Aktif.**
 - 1) **TNI AU**
 - a) Radar pertahanan udara di darat dan di pesawat terbang.
 - b) Pesawat tempur sergap (TS).
 - c) Pesawat penindak *low speed and low Altitude*(PLSLA).

- d) *Anti Drone*.
 - e) Peluru kendali (Rudal) dan Meriam Pertahanan Udara.
 - f) *Military Civil Coordination (MCC)*.
 - g) Pangkalan Udara (Lanud).
- 2) **TNI AD.**
- a) Peluru kendali (Rudal) dan Meriam Pertahanan Udara.
 - b) Komando wilayah yang terdapat obyek vital nasional.
- 3) **TNI AL.** Kapal Republik Indonesia (KRI) yang memiliki kemampuan pertahanan udara.

b. Unsur Opsgakkumpamwilud Pasif.

- 1) Bandara sipil.
- 2) Kotama Operasi TNI AD.
- 3) Kotama Operasi TNI AL.
- 4) Kotama Operasi TNI AU.
- 5) Kepolisian Republik Indonesia (Polri).
- 6) Komponen Cadangan dan Komponen Pendukung.
- 7) Obyek Vital Nasional Strategis.

2.1.14 Konsep Kekuatan Koopsudnas

Kegiatan yang dilaksanakan oleh Kohanudnas dalam melaksanakan tugasnya adalah melaksanakan pendeteksian, melaksanakan identifikasi serta melaksanakan penindakan. Adapun kekuatan Alutsista Kohanudnas terdiri dari :

- a. **Radar Pertahanan Udara (Radar Hanud).** Unsur Radar adalah salah satu kekuatan utama dalam sistem pertahanan udara nasional. Radar yang dimiliki saat ini berupa Radar *Early Warning (EW)* dan *Ground Control Interception (GCI)* yang berfungsi sebagai deteksi dini dan pengendalian intersepsi terhadap pesawat tempur dalam melakukan penyergapan atau

dalam melakukan operasi udara.(Kohanudnas, 2017) Ke dua jenis Radar ini mempunyai karakteristik dan kemampuan yang berbeda masing-masing, yaitu Radar *Early Warning* terdiri dari *Primary Surveillance Radar* (PSR) yang mampu mendeteksi sasaran di udara dengan memanfaatkan pantulan gelombang elektro magnetik dan *Secondary Surveillance Radar* (SSR) yang mampu mendeteksi sasaran di udara bagi pesawat udara yang menggunakan transponder, sedangkan Radar *Ground Control Interception* terdiri dari *Primary Surveillance Radar* (PSR) yang mampu mengendalikan intersepsi terhadap pesawat tempur sergap sampai dengan jarak ketinggian tertentu serta *Secondary Surveillance Radar* (SSR) yang mempunyai kemampuan untuk mendeteksi sasaran di udara terhadap sasaran pesawat udara yang menggunakan transponder.(Razqi, 2021)

- b. **Pesawat Tempur Sergap.** Dalam sistem pertahanan udara nasional unsur pesawat tempur sergap, berfungsi sebagai sistem senjata pertahanan udara untuk melakukan identifikasi dan penindakan dalam melakukan identifikasi terhadap sasaran yang tidak dikenal di wilayah ruang udara. Unsur ini dibantu atau dipandu oleh unsur Radar pertahanan udara *ground control interception*, sedangkan dalam hal fungsi penindakan untuk membayang-bayangi (*shadowing*), pengusiran (*pursuit*), pemaksaan mendarat (*force down*) maupun penghancuran (*destroyed*) terhadap sasaran udara tidak dikenal yang melakukan pelanggaran di wilayah ruang udara nasional Indonesia pesawat tempur sergap yang digunakan adalah pesawat tempur yang memiliki kemampuan untuk melaksanakan pertempuran *Air To Air*.(Kohanudnas, 2017) Unsur pesawat tempur sergap yang dimiliki yaitu F-16, Hawk 100/200, T-50, dan SU-27SK/30MK, yang digelar di beberapa wilayah nasional Indonesia berdasarkan pertimbangan geografis wilayah NKRI

dan kemungkinan datangnya ancaman.

- c. **Pesawat Penindak *Low Speed***. Untuk ancaman yang terbang dengan kecepatan rendah dan pada ketinggian yang rendah juga maka dalam operasi hanud ada unsur pesawat penindak *Low Speed Low Altitude* sekelas EMB-314/Super Tucano atau Helikopter tempur EC-725/Caracal yang dilengkapi dengan persenjataan untuk melakukan penembakan (Kohanudnas, 2017).
- d. **Peluru Kendali (Rudal)**. Rudal darat ke udara jarak pendek dan jarak sedang dalam sistem pertahanan udara nasional Indonesia, merupakan alat utama sistem senjata (alutsista) pertahanan udara untuk mengantisipasi atau menangkis setiap serangan udara yang dilakukan oleh pesawat udara asing yang lolos dari pantauan Radar maupun sergapan pesawat tempur dalam usahanya untuk menghancurkan obyek vital nasional. Pola gelar peluru kendali sebagai salah satu unsur pertahanan udara dalam pengendalian wilayah pertahanan udara didasarkan atas keberadaan obyek-obyek vital nasional yang tersebar di seluruh wilayah tanah air, akan tetapi peluru kendali yang dimiliki sekarang ini belum sebanding dengan banyaknya obyek-obyek vital nasional yang harus mendapat prioritas perlindungan utama dari kemungkinan serangan udara lawan (Kohanudnas, 2017).
- e. **Sistem *Anti Drone* dan *Jammer***. Sistem *Anti Drone* yang dimiliki digunakan untuk melakukan penindakan terhadap sasaran udara seperti UAV dan *drone* yang biasanya diterbangkan di sekitar obyek vital nasional atau Pejabat Negara pada saat melakukan kegiatan.(Kohanudnas, 2017)
- f. **Meriam Pertahanan Udara**. Obyek vital strategis nasional, perlu mendapat perlindungan yang diprioritaskan karena bernilai strategis. Dalam sistem pertahanan udara nasional, meriam

pertahanan udara merupakan salah satu unsur yang terlibat dalam tugas pengamanan dan perlindungan terhadap obyek vital dari serangan udara musuh apabila musuh mampu menembus pertahanan udara yang dilakukan oleh pesawat tempur sergap maupun peluru kendali. Oleh karena itu pola gelar terhadap meriam pertahanan udara ditempatkan di pangkalan-pangkalan udara maupun bandar udara yang telah ditetapkan sebagai obyek vital nasional oleh pemerintah, sampai saat ini meriam pertahanan udara (*Oerlikon Skyshield*) yang pengoperasiannya dilakukan oleh Pasukan Khas (Paskhas) TNI AU (Kohanudnas, 2017).

2.1.15 Konsep Dislokasi Alutsista Koopsudnas

Guna mengantisipasi setiap kemungkinan datangnya ancaman, maka pola Opsgakkumpamwilud oleh Koopsudnas dalam melaksanakan tugasnya membawahi 4 (empat) satuan jajaran Komando Sektor (Kosek) (Perpang TNI No.43, 2019) yaitu:

- a. **Komando Sektor IKN Koopsud I (Kosek IKN Koopsud I) di Jakarta.** Membawahi beberapa unsur Satuan Radar (Satrad) yang telah digelar yaitu: Satrad 211 Tkt di Tanjung Kait, Satrad 212 Rni di Ranai, Satrad 213 Tpi di Tanjung Pinang, Satrad 214 Tga di Pemalang, Satrad 215 Cgt di Congot, Satrad 216 Cbl di Cibalimbing.
- b. **Komando Sektor I Koopsud I (Kosek I Koopsud I) di Medan.** Kosekhanudnas III membawahi beberapa unsur Satuan Radar (Satrad) yang telah digelar yaitu: Satrad 231 Lse di Lhokseumawe, Satrad 232 Dmi di Dumai, Satrad 233 Sba di Sabang dan Satrad 234 Sbg di Sibolga.
- c. **Komando Sektor II Koopsud II (Kosek II Koopsud II) di Makassar.** Membawahi beberapa unsur Satuan Radar (Satrad) yang telah digelar yaitu: Satrad 221 Nli di Ngliyep, Satrad 222

Plo di Ploso, Satrad 223 Bpp di Balik Papan, Satrad 224 Kwd di Kwandang, Satrad 225 Trk di Tarakan dan Satrad 226 Burain di Kupang.

- d. **Komando Sektor III Koopsud III (Kosek III Koopsud III) di Biak.** Membawahi beberapa unsur Satuan Radar (Satrad) yang telah digelar yaitu: Satrad 242 Tanjung Walari di Biak, Satrad 243 Tmk di Timika, Satrad 244 Mre di Merauke dan Satrad 245 Smk di Saumlaki.

2.2 Hasil Penelitian Terdahulu

Ada beberapa penelitian terdahulu yang sudah dilaksanakan oleh para peneliti dalam dan luar negeri, sebagai berikut:

2.2.1 Penelitian oleh Marsekal TNI Agus Supriatna

Penelitian Marsekal TNI Agus Supriatna, yang dituangkan dalam buku "***Air Defense Antara Kebutuhan Dan Tuntutan***" tahun 2017, menyampaikan bahwa perkembangan lingkungan strategis telah semakin berdinamika dalam kurun waktu beberapa tahun terakhir. Berbagai dinamika sosial, ekonomi, politik, dan keamanan telah memengaruhi sikap dan tindakan negara-negara di dunia. Kejadian-kejadian nasional suatu negara telah memberi pengaruh secara global maupun internasional, begitu pula sebaliknya. Koalisi negara-negara telah semakin kompleks demi menjaga kedaulatan masing-masing negara. Hal yang demikian juga terjadi di Indonesia. berbagai fenomena telah mengubah sikap dan tindakan Indonesia dan tentu saja mempengaruhi lingkungan strategis baik nasional, regional, maupun internasional. Terutama dalam globalisasi dan perkembangan teknologi. Ancaman terhadap Indonesia tidak hanya datang dari darat atau laut, tetapi lebih besar lagi melalui udara. Untuk mengatasi hal ini, tentu saja Indonesia butuh untuk lebih mengembangkan kekuatan pertahanan udaranya.

Kesimpulan dari penelitian tersebut adalah: **Pertama**, *Air Defense* menjadi bahan pertimbangan untuk dikembangkan dan ditingkatkan kemampuannya. Penambahan sejumlah pesawat tempur canggih dan modern tetap menjadi kebutuhan dalam konteks keunggulan udara, disamping itu juga dapat menjadi *balancing of power* dengan negara-negara tetangga. Sistem *Air Defense* yang berteknologi tinggi juga menjadi kebutuhan bagi Indonesia yang memiliki luas wilayah lautan cukup besar dan belum terlindungi dari ulah para nelayan ilegal, imigran ilegal, dan sejumlah kejahatan lintas negara lainnya yang menggunakan laut sebagai media alternatif untuk memuluskan kehendaknya. Penempatan sejumlah radar udara di berbagai daerah di Indonesia, memang terus diupayakan oleh TNI AU untuk melakukan pemantauan dan pengamatan terhadap sejumlah pesawat asing ilegal yang mencoba terbang di wilayah udara yurisdiksi nasional akan tetapi semua itu belum cukup mampu apabila sistem deteksi untuk satelit-satelit yang bertebaran di ruang angkasa masih belum dimiliki oleh TNI AU. **Kedua**, Pembangunan kekuatan dan kemampuan dari perpektif pertahanan udara adalah terpenuhinya “kebutuhan” untuk menghadapi tuntutan-tuntutan terhadap stabilitas keamanan dan pertahanan negara ini. Pemenuhan kebutuhan yang selaras dengan akselerasi ancaman yang datang, seyogianya diimplementasikan sesegera mungkin walaupun harus dilakukan secara bertahap disesuaikan dengan ketersediaan anggaran belanja negara ini. Oleh sebab itu, prioritas prioritas yang disusun oleh TNI AU sudah dipertimbangkan secara mendalam untuk menjadikan Air Defense ini sebagai kebutuhan di antara sejumlah tuntutan yang harus dipertanggungjawabkan sesuai tugas pokok yang diemban dalam Undang-Undang TNI Nomor 34 Tahun 2004 dan Doktrin “Swa Bhuwana Paksa”.

2.2.2 Disertasi Supri Abu

Penelitian Supriabu dalam Disertasinya dengan judul “**Konsep Baru Kedaulatan Di Wilayah Udara Negara Kesatuan Republik Indonesia**”

Sebagai Negara Kepulauan” (2018). Kesimpulan Disertasi Supriabu adalah :

- a. Konsep kedaulatan negara di wilayah udara yang “penuh dan eksklusif” dalam Hukum Internasional adalah: *airspace* merupakan pengertian “geografis” yang batas horizontalnya mengikuti ketentuan UNCLOS 1982; belum ada kesepakatan tentang batas vertikal ruang udara; tiga elemen kedaulatan yaitu, *Control of the air, Use of air space, Law enforcement*; dan dalam pelaksanaannya ada perbedaan penafsiran tentang lintas penerbangan pesawat sipil asing tidak terjadwal di setiap negara.
- b. Dalam pelaksanaan konsep kedaulatan di wilayah udara Negara Kesatuan Republik Indonesia sebagai Negara Kepulauan, Indonesia belum mampu melaksanakan pengontrolan secara penuh semua wilayah udara Indonesia baik dari aspek pengaturan penerbangan sipil yang menjadi kewajiban Indonesia maupun dalam rangka pelaksanaan penegakan kedaulatan dan hukum yang belum dapat menjangkau seluruh wilayah udara Indonesia, UUD NRI 1945 belum merumuskan ruang udara sebagai bagian dari kekayaan alam, belum ada Undang-Undang yang mengatur bagaimana pengelolaan ruang udara Indonesia, dan belum ada dalam regulasi TNI AU organisasi mana sebagai penegak hukum di wilayah udara.
- c. Konsep baru kedaulatan di wilayah udara Negara Kesatuan Republik Indonesia yang berdaulat penuh dan eksklusif di masa yang akan datang, adalah dengan mengembangkan tiga elemen kedaulatan di wilayah udara Indonesia yaitu pada elemen:
 - 1) *Control of the air* atau pengontrolan ruang udara dengan penetapan konsep baru FIR di seluruh wilayah udara Indonesia dan ADIZ yang mencakup seluruh wilayah udara yurisdiksi Indonesia;

- 2) *Use of air space* atau penggunaan ruang udara dengan konsep: merubah cara pandang ruang udara menjadi ruang udara dalam pengertian “geografis” sehingga merupakan bagian dari kekayaan alam Bangsa Indonesia, mempertahankan asas sabotase dalam perjanjian bilateral maupun multilateral dalam menghadapi liberalisasi penerbangan dunia dan keunggulan komparatif dalam menerapkan ketentuan ICAO; dan
- 3) *Law enforcement* atau penegakan kedaulatan dan hukum dengan cara perumusan konsep baru pembedaan dan penegakan hukumnya terhadap pelanggaran wilayah udara Indonesia oleh pesawat asing.

2.2.3 Disertasi Amrizal Mansur

Penelitian Amrizal Mansur dalam Disertasinya dengan judul **“Kebijakan Pertahanan Indonesia Dalam Menghadapi FIR (*Flight Information Region*) Singapura” (2018)**. Kesimpulan Disertasi Amrizal Mansur adalah Ruang udara Indonesia di wilayah Natuna dan sekitarnya atau yang dikenal dengan FIR Singapura telah menjadi persoalan hubungan Indonesia dan Singapura. Secara realita bahwa kawasan tersebut merupakan critical border yang sangat bernilai secara politis, ekonomis, pertahanan dan keamanan. Saat ini ruang udara di FIR Singapura masih dikontrol oleh otoritas Singapura. Upaya-upaya yang dilakukan pemerintah untuk mengambalikannya selama ini selalu menemui hambatan karena berbagai alasan yang dikemukakan oleh pihak Singapura. Apapun hasil yang dicapai dalam penyelesaian FIR Singapura, dan menjawab terhadap rumusan masalah yang dibuat maka kebijakan pertahanan Indonesia dalam rangka mewujudkan tujuan strategis pertahanan negara untuk menjaga keamanan udara nasional di Natuna dan sekitarnya adalah sebagai berikut:

- a. Kebijakan, membangun hubungan kemitraan strategis (*Strategic*

Partnership Relationship)

- b. Kebijakan, menghentikan seluruh Latihan Bersama (Latma) dengan Singapura.
- c. Kebijakan, menolak pemberlakuan *Danger Area*.
- d. Kebijakan, konsistensi pembangunan kekuatan TNI.
- e. Kebijakan, segera pemberlakuan ADIZ di seluruh wilayah udara Indonesia.

Kebijakan Pertahanan Indonesia dalam menghadapi FIR Singapura harus dapat dijadikan pijakan dalam mengantisipasi perkembangan yang terjadi yang meliputi segera untuk membangun hubungan kemitraan strategis dengan negara Rusia, menghentikan seluruh Latma dengan pihak Singapura, menolak pemberlakuan *Danger Area*, konsistensi membangun kekuatan TNI khususnya di Natuna dan segera memberlakukan ADIZ di seluruh wilayah udara Indonesia. Empat hal yang mempengaruhi kebijakan pertahanan menurut teori Douglas J.Murray dan Paul R.Viotti, perlu disempurnakan dengan memasukkan pengaruh diplomasi pertahanan.

2.2.4 Disertasi Lidia Rina Dyahtaryani

Penelitian Lidia Rina dalam Disertasinya dengan judul “**Konsep Air Defense Identification Zone (ADIZ) Dalam Sistem Pertahanan Udara Indonesia Guna Menjaga Kedaulatan Negara Kesatuan Republik Indonesia**” (2021). Kesimpulan Disertasi Lidia Rina Dyahtaryani adalah :

- a. Kedaulatan negara di wilayah udara Indonesia mempunyai batas batas kedaulatan secara horizontal dan vertikal. Pelaksanaan kedaulatan negara di ruang udara Indonesia sebagai negara kepulauan tidak sepenuhnya dapat bersifat “complete dan eksklusif”. Adanya hak lintas ALKI yang memberikan hak bagi pesawat udara asing untuk melintas di ruang udara di atas ALKI, tingginya penggunaan ruang udara sebagai dampak perkembangan transportasi udara secara global, serta adanya otoritas lalulintas udara di bawah penguasaan negara lain di

wilayah Kepulauan Riau dan Natuna, berdampak pada ancaman kedaulatan negara. Guna mengantisipasi potensi ancaman kedaulatan, dibutuhkan ADIZ dalam sistem pertahanan udara sebagai identifikasi awal terhadap adanya serangan dan potensi ancaman melalui wahana udara. ADIZ yang ada sudah tidak sesuai dengan perkembangan negara Indonesia sebagai negara kepulauan, sehingga diperlukan konsep ADIZ baru dalam sistem pertahanan udara Indonesia guna menjaga kedaulatan NKRI.

- b. Penetapan ADIZ dalam sistem pertahanan udara Indonesia perlu dibangun dengan suatu konstruksi hukum, karena penetapan ADIZ akan dipublikasikan sebagai ketentuan yang akan diikuti oleh pengguna ruang udara di area ADIZ secara internasional sehingga harus mempunyai dasar yang kuat, tidak menimbulkan konflik dan dapat diikuti oleh pesawat udara asing yang melintas di area ADIZ. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penetapan ADIZ di wilayah udara kedaulatan secara hukum mempunyai dasar yang kuat karena negara mempunyai kedaulatan negara yang sifatnya "*complete dan eksklusif*" di wilayah udaranya. Namun demikian ada beberapa area yang harus dipertimbangkan bila ditetapkan ADIZ sehubungan adanya penundukan terhadap perjanjian Internasional antara lain wilayah udara di atas ALKI, wilayah udara di atas selat internasional dan wilayah udara yang pengendalian ruang udara oleh otoritas pelayanan lalu lintas udara negara lain yakni di area Kepulauan Riau dan Natuna di bawah FIR Singapura dan Malaysia. Selanjutnya penetapan ADIZ di wilayah udara yurisdiksi atau wilayah udara dihitung mulai dari 12 NM dari garis pangkal sampai dengan ZEE. Wilayah udara tersebut secara hukum merupakan wilayah udara di luar kedaulatan negara. Penetapan ADIZ di luar wilayah udara dilaksanakan dalam praktek penetapan ADIZ oleh negara-

negara di dunia sehingga menjadi hukum kebiasaan internasional. Selain itu dasar hukum penetapan ADIZ oleh negara-negara adalah prinsip hak bela diri sebagaimana diatur dalam Pasal 51 Piagam PBB.

Hal hal tersebut akan menjadi dasar bagi Indonesia untuk menetapkan ADIZ di wilayah udara sampai dengan ZEE dimana negara Indonesia sebagai negara kepulauan mendapatkan pengakuan internasional mempunyai hak berdaulat untuk mengambil potensi alam yang ada di bawahnya sehingga Pemerintah mempunyai kepentingan nasional di wilayah yurisdiksi.

Namun demikian penetapan ADIZ di wilayah udara yurisdiksi tersebut harus mempertimbangkan penguasaan ruang udara yakni otoritas pelayanan lalulintas udara. Wilayah udara yang otoritas pelayanan lalulintas udara menjadi tanggungjawab negara lain (FIR negara lain), tidak dapat serta merta dilaksanakan ADIZ, karena pelaksanaan ADIZ akan melibatkan peran otoritas pelayanan lalulintas udara. Dengan demikian penetapan ADIZ tersebut membutuhkan strategi dan konsep yang tepat untuk dapat dilaksanakan.

Selanjutnya penetapan ADIZ membutuhkan keputusan hukum guna menjadi dasar pelaksanaan. PP Pamwilud sebaiknya bentuknya adalah Keputusan Presiden. Pertimbangannya adalah penetapan ADIZ akan melibatkan peran Kementerian/Lembaga di luar unsur pertahanan khususnya Otoritas lalulintas udara (Airnav Indonesia), selanjutnya penetapan ADIZ akan diikuti oleh masyarakat penerbangan internasional, dan PP Pamwilud tidak mengatur dengan jelas terkait bentuk hukum penetapan ADIZ.

- c. Konsep ADIZ dalam Sistem Pertahanan Udara Indonesia sebagai Negara Kepulauan ada dua yaitu Konsep ADIZ di dalam

wilayah udara dan ADIZ di wilayah udara yurisdiksi. Peneliti mengajukan konsep “temporary ADIZ” bila ADIZ dilaksanakan di wilayah udara nasional yakni dilaksanakan dalam waktu tertentu dan area tertentu dimana kepentingan negara membutuhkan pengamanan wilayah udara yang tinggi guna mengantisipasi adanya ancaman dan serangan udara, dan ini bersifat sementara. Konsep ADIZ dalam wilayah udara kedaulatan tidak sama dengan ADIZ di luar wilayah udara kedaulatan.

Sedangkan konsep ADIZ di wilayah udara yurisdiksi peneliti menyarankan untuk menetapkan ADIZ diseluruh wilayah ZEE namun dilaksanakan secara bertahap sesuai kemampuan penguasaan ruang udara, alutsista dan potensi ancaman. Peneliti menyebutkan penetapan ADIZ demikian sebagai “Konsep yuridis ADIZ Indonesia di wilayah udara ZEE dengan pelaksanaan bertahap”. Penetapan ADIZ tersebut akan menjadi dasar kewenangan bertindak sebelum mempunyai kemampuan bertindak.

2.2.5 Disertasi Lilly S. Wasitova

Penelitian Lilly S. Wasitova dalam Disertasinya dengan judul **”Strategi Bangsa Indonesia Dalam Menjaga Wilayah Kedaulatan Udara di Negara Kesatuan Republik Indonesia” (Perspektif Pembukaan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia 1945 Dan Regulasi Internasional). (2021)** Kesimpulan Disertasi Lilly Wasitova adalah :

- a. **Doktrin Pertahanan Negara, kepentingan Bangsa Indonesia dan Internasional dalam wilayah udara di NKRI.** Doktrin Pertahanan Negara tidak terlepas dari perjalanan sejarah Bangsa Indonesia salah satunya pada saat persiapan kemerdekaannya yang terbukti mengikuti dinamika perkembangan geopolitik dunia paska Perang Dunia Pertama dan untuk pengkiniannya sekarang perlu tetap mengikuti

dinamika geopolitik, geostrategi dan geoekonomi yang terjadi di dunia. Perkembangan geopolitik, geostrategi dan geoekonomi dewasa ini tidak lepas dari perjalanan sejarah peradaban manusia dan perkembangan Revolusi Industri. Sejarah kemerdekaan Indonesia merupakan bentuk dari kerjasama Sipil-Militer (CIMIC) yang sangat dekat dan manunggal, dimana pada saat itu tuntutan rakyat yang turut berjuang mati-matian untuk mencapai dan mempertahankan kemerdekaan pada masa itu. Dari situ kemudian diturunkan suatu doktrin sistem pertahanan rakyat semesta (SISHANKAMRATA) yang kemudian kesemestaan itu haruslah dimaknai sebagai seluruh sumber daya yang ada di NKRI. Dalam kaitannya dengan perkembangan teknologi yang menggunakan ruang udara dan wilayah udara yang terletak di atas wilayah daratan atau wilayah lautan sekitar wilayah negara yang berdaulat dan berhak melaksanakan kedaulatan, hak berdaulat, dan yurisdiksi sebagai wilayah kedaulatan, sejatinya mempunyai fungsi strategis sebagai aset nasional yang berharga, tidak hanya untuk kepentingan militer dan pertahanan keamanan negara, namun juga untuk berbagai kepentingan terkait politik, ekonomi, dan sosial. Perlunya Indonesia untuk memaksimalkan penggunaan dan pertahanan ruang udara untuk semua kategorinya, yaitu sebagai Wahana Penerbangan dan Potensi Dirgantara, Wahana Satelit dan Infrastruktur Ruang Angkasa, Wahana Transmisi, Telekomunikasi, Informasi dan Siber. Hal-hal tersebut perlu menjadi pertimbangan dalam proses pengkinia dan penyusunan doktrin dan strategi pertahanan negara dalam mencapai tujuan Nasional.

- b. **Ancaman Wilayah Kedaulatan Udara di NKRI.** Dalam memaknai ancaman wilayah kedaulatan, perlu dimulai dari penekanan pada landasan geopolitik dan wawasan wilayah

NKRI atau disebut juga Wawasan Nusantara sebagai Doktrin Dasar Nasional yang merupakan konsepsi, cara pandang dan pengaturan yang mencakup segenap kehidupan bangsa dalam Astagatra, yang terdiri dari aspek alamiah (Trigatra) dan aspek sosial (Pancagatra) yang merupakan dasar kebijakan IPOLEKSOSBUDHANKAM yang sejatinya selaras dengan konsepsi Sistem pertahanan dan keamanan rakyat semesta (SISHANKAMRATA). Ancaman dan Potensi Ancaman Perang Generasi ke empat dan seterusnya perlu mendapat perhatian serius, terutama dikarenakan semakin rancunya batasan antara garis-garis perang dan politik, antara kombatan (miliiter) dan sipil, serta meningkatnya ancaman non militer dalam segala bentuknya. Adapun wahana yang menjadi ajang pertarungan kedepannya adalah Wahana Penerbangan dan Potensi Dirgantara, Wahana Satelit dan Infrastruktur Ruang Angkasa dan Wahana Transmisi, Telekomunikasi, Informasi dan Siber. Saat ini satu-satunya media yang bisa mengubah pikiran seseorang adalah informasi dan hal ini dapat terlihat dalam analisa ancaman perang moderen yang meliputi peperangan informasi (*information warfare*), peperangan angkasa luar (*space warfare*) dan peperangan dunia maya (*cyber warfare*). Semua dapat tercampur dalam suatu perang hibrida yang merupakan perpaduan perang konvensional, perang yang tidak teratur, perang moderen dan ancaman *cyber warfare* yang dapat berupa serangan nuklir, senjata biologi dan kimia, alat peledak improvisasi dan perang informasi. Untuk mengantisipasi perkembangan yang ada perlu dibuat suatu konsepsi matang dalam menghadapi *Total War*, yaitu konsepsi Sistem Pertahanan dan Keamanan Rakyat Semesta (SISHANKAMRATA) yang mumpuni serta doktrin dan strategi yang tepat dan sesuai dengan perkembangan jaman dan berdasarkan suatu analisa yang memprediksi (*predictive analysis*) perkembangan jaman jangka panjang. Dari pergeseran segala jenis ancaman yang

bisa dianalisa saat ini dan juga akan muncul kemudian dapat dilihat bahwa sarana dan prasarana yang memainkan peranan penting dalam menangkal segala ancaman/serangan atau dapat menjadi target serangan adalah bandara udara atau fasilitas kebandar udaraan. Dalam upaya menjaga wilayah kedaulatan dan wilayah kedaulatan udara penting juga untuk membuat analisa yang mendalam mengenai dampak dari meningkatnya jumlah bandara udara di Indonesia. Analisa mendalam mengenai ancaman wilayah kedaulatan udara di NKRI perlu memasukkan hal-hal tersebut di atas.

- c. **Strategi Bangsa Indonesia Menjaga Wilayah Kedaulatan Udara di NKRI.** Masalah utama yang perlu segera disolusikan dalam menentukan Strategi Bangsa Indonesia dalam Menjaga Wilayah Kedaulatan Udara di Negara Kesatuan Republik Indonesia yaitu dengan menetapkan batas ruang udara NKRI, dalam hal ini batas vertikalnya. Hal ini akan dapat menyelesaikan masalah konstisuiional, strategi raya sampai dengan masalah diplomasi internasional terkait hal-hal kedirgantaraan seperti FIR Sektor ABC, ASEAN Open Sky, penerbangan diatas ALKI dan lainnya. Untuk wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia yang utuh dan menyeluruh dan demi ketegasan dan kepastian legalitas penetapan wilayah kedaulatan udara di NKRI, solusi yang ditawarkan dalam hal ini adalah dengan melakukan “Deklarasi Dirgantara“ yang dapat dikatakan sebagai kelanjutan daripada Deklarasi Djuanda untuk menetapkan batas vertikal wilayah kedaulatan udara di NKRI dengan dasar Garis Yurisdiksi Kármán. Dengan adanya kepastian batas wilayah, maka dapat dilakukan penetapan (*Air Defense Identification System*) ADIZ sebagai strategi bersama antar para stakeholders terkait kedirgantaraan dan mengikuti kaidah-kaidah kedirgantaraan dan sesuai dengan kajian akademik yang mumpuni dalam penetapannya. Penetapan ADIZ kemudian harus dikembangkan menjadi ADIS yang terintegrasi dengan sistem

navigasi dan sistem pertahanan wilayah NKRI secara semesta khususnya di udara. Kemudian dapat dibangun *Land Power, Sea Power, Air Power* dan *Cyber Power* (dan *Outer-Space Power*) terpadu sesuai dengan kebutuhan NKRI sebagai Negara Kepulauan. Langkah selanjutnya adalah membentuk SDM baik sipil maupun militer yang mempunyai kompetensi yang sesuai untuk kedirgantaraan dan memahami Tujuan Nasional Bangsa. Kedirgantaraan adalah wilayah yang sangat terregulasi dan sangat berorientasi pada perkembangan teknologi. Sedangkan dalam diplomasi dan negosiasi FIR Sektor ABC perlu menekankan pada tujuan utama diplomasi antar negara yang mengutamakan pengamanan kepentingan Nasional, kebebasan politik dan integritas teritorial yang dilakukan melalui negosiasi untuk menyelesaikan perbedaan-perbedaan dan menjamin kepentingan Negara serta menjamin keuntungan maksimum Negara sendiri. Secara administrasi demi menyamakan penamaan FIR oleh negara tetangga dan negara lainnya serta demi untuk menegaskan eksistensi Indonesia di kancah internasional juga dalam rangka mengantisipasi perpindahan Ibu Kota NKRI, penamaan FIR dapat diusulkan untuk diganti menjadi FIR INDONESIA tanpa merubah tata laksana dan operasional yang sudah ada. Juga dalam rangka melaksanakan Koordinasi Nasional di bidang kebijakan pemanfaatan wilayah udara nasional dan antariksa bagi penerbangan, telekomunikasi dan kepentingan nasional lainnya perlu dan mendesak untuk mengupayakan satu Badan yang menangani semua isu keudara secara integral dan holistik yang diisi oleh para stakeholder yang mumpuni. Alternatif lain dengan menghidupkan kembali DEPANRI dengan tupoksi yang jelas dan terukur.

2.2.6 Matriks Hasil Penelitian Terdahulu

Tabel 2.4 Matriks Penelitian Terdahulu

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
1	Petrović 2016	<i>“Significance and Prospects Of The Development Of Air Defence System”</i> (Petrović et al., 2016) <i>University of Defence in Belgrade, Military Academy,</i>	Kualitatif/ deskriptif	Pentingnya strategi operasi pertahanan udara dimana peran pesawat dan persenjataan udara modern sangat dipengaruhi oleh perkembangan teknologi saat ini. Pada masa depan untuk jangka panjang perlu memberi perhatian khusus pada perubahan organisasi dalam sistem pertahanan udara, terutama dalam bidang sumber daya material, sistem senjata dan peralatan sesuai dengan solusi teknologi pertahanan udara modern yang diselaraskan dengan tujuan yang tepat, kebutuhan keamanan dan kondisi ekonomi serta kapasitas keuangan negara.	Peran alutsista yang modern sesuai perkembangan teknologi terkini dan organisasi yang dikembangkan sesuai kebutuhan dan kondisi ekonomi negara	Hasil penelitian ini belum memperlihatkan betapa pentingnya penyelenggaraan Alutsista sebuah operasi pertahanan udara. Sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut
2	Lei 2016	<i>“Weapon system deployment optimization based on a sub-objective evolutionary algorithm for key-point air defense”</i>	Kualitatif/ deskriptif	Berdasarkan karakteristik serangan udara dan pertahanan udara modern, model penyebaran jarak dekat dan menengah adalah penyebaran berbentuk cincin dan penyebaran berbentuk kipas yang jauh dari titik obyek yang dilindungi.	Penelitian ini hanya menggambarkan penyelenggaraan pada hanud titik yang mengcover obyek vital yang dilindungi	Penggelaran alutsista pertahanan udara harus dilaksanakan secara menyeluruh sehingga mampu mengcover kebutuhan dalam tahapan operasi hanud sesuai

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
		<i>(Lei et al. 2016) Systems Engineering and Electronics</i>				wilayah hanudnya.
3	Boord & Hoffman, 2016	<i>“Air and Missile Defense Systems Engineering” (Boord & Hoffman, 2016) CRC Press: 1st Editio First Published 201624 March 2016 DOI https://doi.org/10.1201/b19671, Pages271eBook ISBN9780429131417. Subjects Engineering & Technology</i>	Kualitatif/ deskriptif	Menyeimbangkan kinerja senjata dan sistem sensor penting untuk mencapai persyaratan kinerja sistem pertahanan udara dan rudal hanud terhadap target secara optimal. Dengan meminimalkan biaya desain, pengembangan, dan operasional selama siklus operasional dalam sistem pertempuran. Hal ini memastikan bahwa sistem pertahanan rudal udara tetap satu selangkah lebih maju dari target.	Penelitian iniik berfokus pada sistem pertahanan udara yang menggunakan rudal yang dinilai lebih hemat daripada unsur penindak lainnya.	Untuk negara kecil kemungkinan sangat cocok dengan konsep ini namun untuk negara besar seperti Indonesia tentunya akan membutuhkan konsep yang berbeda guna pencapaian efisiensi dan efektifitas dalam pelaksanaan operasi hanud.
4	Peng-jiao & Jian-guo 2017	<i>“Deployment optimization of air defense force deployment based on Memetic algorithm” (Peng-jiao & Jian-guo,</i>	Kualitatif/ deskriptif	Penyebaran hibrida dari berbagai jenis senjata pertahanan udara di berbagai jalur dan wilayah hanud. Efektivitas pertahanan sistem persenjataan pertahanan udara sebagai fungsi obyektif meningkat dengan melakukan optimalisasi penyebaran multi-jenis senjata pertahanan udara dalam	Tidak menjelaskan secara detail jenis senjata yang digelar, namun penggelaran dengan bentuk	Gelar alutsista sebagai penindak dalam operasi hanud disesuaikan dengan wilayah operasinya, baik wilayah hanud area, wilayah hanud terminal dan wilayah

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
		2017) <i>The 29th Chinese Control and Decision Conference, CCDC 2017,</i>		bentuk kipas.	kipas biasanya dilakukan untuk persenjataan pada wilayah hanud titik.	hanud titik.
5	Pietkiewicz 2017	<i>“Air Defense Planning for an area with the Use of Very Short Range Air Defense Sets”</i> (Pietkiewicz et al., 2017) <i>Bulletin of the Military University of Technology, (2017), 129-151, 66(4)</i>	Kualitatif/ deskriptif	Metode merencanakan penyebaran set rudal dan artileri anti-udara jarak sangat pendek (VSHORAD) di sekitar suatu area obyek vital untuk melindunginya. Fungsi yang bergantung pada jarak antara titik paling awal yang memungkinkan untuk menghancurkan target dan pusat kawasan lindung diambil sebagai fungsi obyektif. Sistem VSHORAD beroperasi sebagai bagian dari sistem komando dan kendali pertahanan udara superordinat umum berdasarkan gagasan peperangan yang berpusat pada jaringan, yang menyediakan sistem VSHORAD dengan intelijen udara, rencana pertahanan udara, dan spesifikasi misi tempur.	Penelitian ini hanya fokus pada penggunaan alutsista rudal dan artileri hanud untuk wilayah hanud titik dan belum mengcover seluruh wilayah hanud.	Alutsista yang digunakan sebagai penindak jenisnya bermacam macam sesuai dengan wilayah operasinya, baik wilayah hanud area, wilayah hanud terminal dan wilayah hanud titik. Tentunya diperlukan penelitian dan analisa yang komprehensif untuk melengkapi alutsista seluruh wilayah hanud.
6	Goppert 2017	<i>“Realization of an autonomous, air-to-air Counter Unmanned Aerial System (CUAS)”</i>	Kualitatif/ deskriptif	Perkembangan Sistem Udara Tak Berawak (UAS) kecil telah menyebabkan celah keamanan dalam pertahanan instalasi strategis dan di acara-acara publik. Salah satu metode	Penelitian ini hanya membahas tentang ancaman	Ancaman pertahanan udara dapat berupa pesawat terbang berawak maupun tidak berawak, peluru

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
		(Goppert et al., 2017) <i>1st IEEE International Conference on Robotic Computing, IRC 2017,</i>		yang paling terbukti dan paling sedikit disesali yang digunakan oleh Counter Unmanned Aerial Systems (CUASs) adalah keterikatan UAS yang bermusuhan dalam jaring yang dibawa oleh UAS pemburu.	pertahanan udara berupa UAS, tanpa menyebutkan secara keseluruhan bentuk ancaman udara.	kendali dan seluruh benda yang digunakan untuk melakukan penyerangan melalui udara.
7	Agus Supriatna 2017	<i>“Air Defense Antara Kebutuhan Dan Tuntutan” (Agus Supriatna, 2017) Unhan</i>	Kualitatif/ deskriptif	Dalam sistem Air Defense penambahan sejumlah pesawat tempur canggih dan modern tetap menjadi kebutuhan dalam konteks keunggulan udara, disamping itu juga dapat menjadi balancing of power dengan negara-negara tetangga. Penempatan sejumlah Radar udara di berbagai daerah di Indonesia, belum cukup mampu apabila sistem deteksi untuk satelit-satelit yang bertebaran di ruang angkasa masih belum dimiliki oleh TNI AU.	Alutsista yang digunakan sebagai penindak disini difokuskan pada pesawat tempur dan radar yang masih belum mampu mengcover seluruh wilayah udara Indonesia.	Alutsista yang digunakan sebagai penindak jenisnya bermacam macam sesuai dengan wilayah operasinya, baik wilayah hanud area, wilayah hanud terminal dan wilayah hanud titik. Sedangkan untuk deteksi digunakan radar baik ground radar maupun airborne radar.
8	Boardman 2017	<i>“Heterogeneous surface-to-air missile defense battery location: a game theoretic</i>	Kualitatif/ deskriptif	Dalam konteks keterlibatan rudal sebagai pencegat dalam pertahanan udara, menjadi tantangan bagi sishanud. Dimana baterai rudal permukaan-ke-udara sering kali harus ditempatkan	Dalam penelitian ini alutsista yang digelar hanyalah peluru kendali	Gelar alutsista disesuaikan dengan wilayah operasinya, untuk wilayah hanud area digunakan

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
		<i>approach”</i> (Boardman et al., 2017) <i>Journal of Heuristics</i> , (2017), 23(6)		untuk melindungi target bernilai tinggi yang tersebar di area yang luas, yang dapat menjadi sasaran oleh penyerang.	darat ke udara yang memang digunakan pada wilayah pertahanan udara titik dan terminal. Sehingga untuk wilayah hanud area belum tercover dalam penelitian ini.	persenjataan yang mampu menjangkau cakupan radar tergelar baik ground radar maupun airborne radar.
9	Yan 2018	<i>“Optimization model of air defense disposition based on dynamic programming and genetic algorithm”</i> (Yan et al., 2018) <i>Xi Tong Gong Cheng Yu Dian Zi Ji Shu/Systems Engineering and Electronics</i> , (2018), 40(10)	Kualitatif/ deskriptif	Dengan pengembangan dan penerapan senjata berteknologi tinggi, lingkungan medan perang menjadi semakin kompleks maka pengerahan pertahanan udara dengan benar dan efektif menjadi masalah yang sulit dalam operasi pertahanan udara. Faktor-faktor utama dari sudut pandang penyerang sangat mempengaruhi disposisi pertahanan udara.	Penelitian ini mengarah pada pemilihan alutsista yang akan digunakan dan penggelarannya yang sangat dipengaruhi oleh ancaman yang akan dihadapi. Belum menjelaskan tentang bagaimana konsep	Pengembangan Sishanud yang dilakukan oleh TNI harus dilakukan dengan memprediksi perkembangan ancaman yang akan dihadapi. Sehingga pengembangannya tidak bisa hanya pada salah satu subsistem dari alutsista.

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
10	Karako 2018	<i>“Distributed Defense: New Operational Concepts for Integrated Air and Missile Defense”</i> (Karako et al., 2018) <i>The Center for Strategic and International Studies,</i>	Kualitatif/ deskriptif	Penggelaran terintegrasi dengan baik antar peluru kendali pertahanan udara dapat mencapai tingkat efektifitas keberhasilan yang tinggi.	gelarnya. Gelar salah satu alutsista hanud yang diteliti selaras dengan penelitian yang akan dilakukan namun belum lengkap dalam sebuah sistem pertahanan udara karena baru mencakup pada hanud titik dan terminal saja.	Dibutuhkan persenjataan dari alutsista hanud yang ideal untuk menghadapi seluruh bentuk ancaman di seluruh wilayah hanud.
11	Amarulla Octavian 2018	<i>“Modernisasi Sistem Pertahanan Udara TNI Melindungi Keutuhan Wilayah Dan Kedaulatan NKRI”</i> (Amarulla Octavian, 2018) <i>Orasi Ilmiah Dies Natalis Ke-9</i>	Kualitatif/ deskriptif	Sistem deteksi dan sistem intercept yang harus ditingkatkan oleh Kohanudnas adalah, Pertama, segera meningkatkan kemampuan sistem deteksi dini (early warning system) dan sistem intercept canggih yang terintegrasi di ketiga matra TNI AD, TNI AL dan TNI AU agar dapat melakukan deteksi dini dan menembak jatuh setiap ancaman/serangan pesawat udara atau platform udara lainnya termasuk UAV dan rudal jarak jauh	Berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan namun bukan hanya pada sistem deteksi saja yang akan diteliti.	Sishanud yang dilakukan oleh Kohanudnas adalah melalui tahapan deteksi, identifikasi dan penindakan yang ketiganya membutuhkan alutsista yang berbeda dan dibutuhkan integrasi yang baik. Sehingga

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
		<i>Universitas Pertahanan,</i>		balistik musuh. Kedua, Peningkatan kemampuan tersebut merupakan wujud nyata modernisasi sistem pertahanan udara TNI guna melindungi keutuhan wilayah dan kedaulatan NKRI di samping program penambahan pesawat udara sebagaimana Program Minimum Essential Force (MEF).		pengembangannya tidak bisa hanya pada salah satu subsistem.
12	Hadaina Zalia 2018	<i>“Air Defence Operation Defence In Depth Strategy to Protect the Aerospace Sovereignty of Crossright Violations by Foreign Military Aircraft In 2012-2017” (Hadaina Zalia, 2018) Jurnal Online Mahasiwa FISIP Universitas Riau Vol. 5: Edisi I Januari – Juni 2018</i>	Kualitatif/ deskriptif	Kekuatan udara yang dimiliki Indonesia guna melaksanakan opshanud defence in depth berintegrasi dengan alutsista dari matra lain yakni matra laut dengan KRI berkemampuan hanud milik TNI AL serta meriam hanud milik TNI AD. Strategi ini digunakan Indonesia dalam menjaga kedaulatan dirgantara karena terbukti sesuai dengan kemampuan pertahanan RI baik dari segi kebijakan pertahanan Negara yang dikembangkan berdasarkan capability based, kepemilikan alutsista, anggaran militer, eskalasi ancaman, serta perkembangan lingkungan strategis.	Strategi Operasi Pertahanan Udara (Opshanud) <i>Defence in Depth</i> untuk menjaga kedaulatan dirgantara dari pelanggaran oleh pesawat asing akan sangat mengancam kedaulatan NKRI. Penyelenggaraa n opshanud <i>Defence in Depth</i>	Konsep strategi Operasi Pertahanan Udara (Opshanud) <i>Defence in Depth</i> sudah lama digunakan namun jika melihat masih banyaknya pelanggaran di wilayah udara nasional Indonesia sampai dengan tahun 2020 ini maka perlu dicarikan startegi baru guna meniadakan pelanggaran udara.

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
					dilaksanakan oleh Komando Pertahanan Udara Nasional (Kohanudnas) yang memiliki banyak fungsi, salah satunya fungsi operasi pertahanan udara.	
13	Y. Yang & Nan 2018	"Cooperative deployment optimization of multi-warship for air defense" (Y. Yang & Nan, 2018) <i>Xi Tong Gong Cheng Yu Dian Zi Ji Shu/Systems Engineering and Electronics</i> , (2018), 40(10)	Kualitatif/ deskriptif	Konsep penyebaran multi-kapal perang untuk pertahanan udara dengan menggunakan algoritma pencarian organisme simbiosis (SOS). Algoritme SOS mengoptimalkan masalah pengoptimalan penerapan kooperatif dengan mensimulasikan fase mutualisme, fase komensalisme, dan fase parasitisme. Dibandingkan dengan particle swarm optimization (PSO), SOS dapat memperoleh solusi yang lebih baik dengan tingkat konvergensi yang lebih tinggi. Hasil simulasi numerik disediakan untuk mendukung metode dalam rasionalitas. Dibandingkan dengan algoritma PSO, algoritma SOS bekerja lebih baik	Konsep penggelaran kapal berkemampuan Hanud digunakan untuk melaksanakan pertahanan udara berbeda dengan konsep TNI dalam pemanfaatan KRI berkemampuan Hanud.	Konsep penggelaran KRI berkemampuan Hanud difungsikan sebagai gap filler radar bagi Kohanudnas.

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
				dalam masalah ini.		
14	Hairui Zhang 2018	<i>“Evaluation of air defense missile infrared camouflage capability based on set pair analysis”</i> (Hairui Zhang et al., 2018) <i>Laser and Optoelectronics Progress, (2018), 55(7)</i>	Kualitatif/ deskriptif	Kemampuan kamuflase inframerah rudal pertahanan udara dilihat dari tiga aspek yaitu kemampuan pengintaian inframerah, kemampuan implisit inframerah, dan kemampuan palsu inframerah. Evaluasi kemampuan kamuflase infra merah rudal pertahanan udara dilakukan dengan model set pair analysis berdasarkan metode pembobotan komprehensif, dan metode tersebut diverifikasi melalui sebuah contoh. Hasil analisis menunjukkan bahwa arah konstruksi kemampuan kamuflase infra merah rudal pertahanan udara adalah all-directional, multi-band, dan sistematis.	Pembahasan dalam penelitian ini hanya pada kamuflase rudal pertahanan udara saja dan belum menyangkut pada keseluruhan alutsista yang digunakan untuk operasi hanud.	Dalam Sishanud yang dilakukan oleh Kohanudnas penindakan dilakukan dengan alutsista yang berbeda sesuai dengan wilayah dan juga karakteristik ancaman yang datang.
15	D. Chen 2018	<i>“Threat assessment of air defense combat based on intuitionistic fuzzy sets”</i> (D. Chen et al., 2018) <i>Publication: ICIAI '18 of the 2nd International Conference on</i>	Kualitatif/ deskriptif	Model pemrograman nonlinier novel berbasis intuitionistic fuzzy entropy (IFE) dibangun untuk mendapatkan bobot obyektif dari atribut target, dan koreksi subjektif dilakukan dengan menggunakan proses hierarki analitik (AHP). Model selanjutnya yang didasarkan pada teknik preferensi urutan berdasarkan kesamaan solusi ideal (TOPSIS) dan IFS didirikan untuk menyelidiki hubungan posisi urutan.	Penelitian ini memfokuskan pada assesment ancaman dalam suatu operasi hanud. Dengan perhitungan yang matang maka dapat membantu dalam proses	Pengambilan keputusan merupakan inti dalam sebuah operasi untuk itu perlu adanya dukungan informasi dan sarana pemrosesan yang tepat.

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
		<i>Innovation in Artificial Intelligence March 2018 Pages 158–162 https://doi.org/10.1145/3194206.3194219</i>		Dengan mempertimbangkan preferensi para pengambil keputusan (PB), tingkat integrasi dari dua metode di atas dapat disesuaikan secara fleksibel dengan preferensi yang berbeda. Kita bisa mendapatkan hasil peringkat akhir dengan nilai penilaian ancaman yang dinormalisasi dari target. Fleksibilitas dan keandalan metode yang diusulkan, yang memberikan pengambilan keputusan tambahan yang lebih masuk akal bagi pembuat keputusan pertempuran pertahanan udara.	pengambilan keputusan dalam operasi hanud.	
16	J. Zhang 2019	<i>“Optimization of air defense resource deployment based on adaptive SGD-multi-Agent” (J. Zhang et al., 2019) Xi Tong Gong Cheng Yu Dian Zi Ji Shu/Systems Engineering and Electronics, (2019), 41(7)</i>	Kualitatif/deskriptif	Efisiensi rendah, kecepatan lambat, kegagalan mencapai strategi yang diharapkan, dan kumpulan data yang berlebihan, yang mengakibatkan hilangnya sumber daya komputasi yang berlebihan, merupakan akibat dari perintah aliansi multi-agen yang terdistribusi. Dengan algoritme pengoptimalan dapat menghilangkan semua permasalahan tersebut.	Penelitian ini menfokuskan pada penggunaan algoritma dalam puskodal operasi hanud yang sangat bermanfaat untuk penggelaran alutsista hanud	Dalam gelar alutsista hanud sangat dibutuhkan perhitungan efektifitas dalam pelaksanaan kodal operasi.

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
17	Hocaoğlu 2019	<i>“Weapon target assignment optimization for land based multi-air defense systems: A goal programming approach”</i> (Hocaoğlu, 2019) <i>Jurnal Computers and Industrial Engineering</i> (2019)	Kualitatif/ deskriptif	Pengalokasian rudal pertahanan udara ke target udara yang masuk untuk memaksimalkan efektivitas pertahanan udara dari sistem pertahanan udara berbasis darat. Model ini mengakomodir waktu keterlibatan dan keberhasilan pertahanan untuk situs multi-pertahanan, dengan parameter durasi keterlibatan, durasi pengaturan antara keterlibatan, struktur komando dan kontrol, doktrin penembakan, dan strategi pertahanan dan parameter milik target seperti probabilitas nilai penghancuran, posisi, orientasi, beban senjata, jenis target dan tindakan yang disimpulkan oleh informasi deteksi saat ini.	Penelitian ini hanya mengakomodir persenjataan pada hanud titik dan terminal saja dan belum menyeluruh pada hanud area.	Persenjataan yang digunakan sebagai penindak di setiap wilayah hanud berbeda sesuai dengan karakteristik wahana yang akan dihancurkan. Sehingga perlu diteliti secara detail di setiap wilayah hanud.
18	Ling 2019	<i>“Analysis of Air Defense and Antimissile Process in Uncertain Environment”</i> (Ling et al., 2019) <i>2019 IEEE 10th International Conference on Software</i>	Kualitatif/ deskriptif	Dalam proses operasional pertahanan udara dan anti-rudal sangat dipengaruhi oleh lingkungan ketidakpastian yaitu sistem lingkungan terintegrasi yang terdiri dari berbagai kemungkinan keadaan lingkungan yang mempengaruhi lingkungan alam, lingkungan sosial dan lingkungan militer terkait dengan operasi tempur dan keputusan komando. Dampak spesifik dari lingkungan pertahanan	Analisa yang dilakukan dalam penelitian ini mengarah pada adanya kondisi lingkungan yang tidak pasti yang berpengaruh dalam pertahanan udara dan	Diperlukan analisa yang menyeluruh untuk menghadapi ancaman udara dalam sistem pertahanan udara, termasuk sarana yang digunakan untuk mengatasinya.

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
		<i>Engineering and Service Science (ICSESS) Date of Conference: 18-20 Oct. 2019</i>		udara dan antimisil yang tidak pasti adalah sebagai dasar untuk pengambilan keputusan militer dan komando medan perang, meletakkan dasar untuk operasi militer, dan memberikan dasar untuk konstruksi medan perang dan transformasi lingkungan.	penggunaan anti peluru kendali. Penelitian ini belumlah lengkap mengingat ancaman pertahanan udara bukan hanya dari peluru kendali saja melainkan seluruh ancaman yang memanfaatkan udara sebagai wahananya.	
19	Yani 2019	<i>“Ability Of Air Defense Artillery Unit In Protecting National Vital” (Yani et al., 2019) Strategi Pertahanan Udara, (2019)</i>	Kualitatif/ deskriptif	Batalyon Artileri Pertahanan Udara bertugas melaksanakan perlindungan udara aktif terhadap obyek vital yang telah ditetapkan.	Penelitian ini fokus pada gelar alutsista di wilayah hanud titik saja jadi belum menyeluruh terhadap seluruh wilayah hanud.	Alutsista yang digunakan sebagai penindak dalam operasi hanud jenisnya bermacam macam sesuai dengan wilayah operasinya, baik wilayah hanud area, wilayah hanud

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
						terminal dan wilayah hanud titik.
20	Guibao 2019	<i>“Generation Method of Air Defense Missile Weapon Interception Scheme”</i> (Guibao et al., 2019) <i>IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, (2019)</i>	Kualitatif/ deskriptif	Penelitian tentang metode skema intersepsi rudal anti-pesawat sebelum perang dapat meletakkan dasar untuk alokasi rasional rudal pertahanan udara berikutnya. Jumlah rudal anti-pesawat yang diluncurkan selama intersepsi pertama ditentukan, kemudian, dengan menganalisis kedalaman area peluncuran dan proses intersepsi, maka dihitung jumlah intersepsi tiap lapis rudal pertahanan udara pada operasi intersepsi pertahanan udara. Skema intersepsi anti-pesawat yang dapat mencapai kemungkinan kerusakan rudal anti-pesawat yang diharapkan dengan hasil efisiensi penghitungannya relatif tinggi dan memiliki nilai aplikasi tertentu.	Dalam penelitian ini alutsista yang digunakan hanya peluru kendali sehingga hanya digunakan pada wilayah hanud terminat saja atau hanud titik dan belum menyentuh keseluruhan pertahanan udara.	Perlu pembahasan secara menyeluruh untuk gelar alutsista yang digunakan sebagai penindak dalam operasi hanud sesuai dengan wilayah operasinya, baik wilayah hanud area, wilayah hanud terminal dan wilayah hanud titik.
21	Qiuni 2019	<i>“Approach for air-to-air confrontment based on uncertain interval information conditions”</i> (Qiuni	Kualitatif/ deskriptif	Beberapa pesawat tempur yang menjadi ancaman sistem pertahanan udara terintegrasi (IADS). Kondisi informasi pertempuran adalah interval yang tidak pasti. Didapatkan bahwa pengaruh senjata dan jarak non-escape zone serta jamming terhadap	Penelitian ini sepertinya hanya fokus di wilayah hanud area dimana pesawat tempur sergap	Perlu pembahasan secara menyeluruh untuk gelar alutsista yang digunakan sebagai penindak di seluruh wilayah hanud.

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
		et al., 2019) <i>Journal of Systems Engineering and Electronics</i> , (2019), 30(1)		pertempuran udara menunjukkan kesetimbangan yang tercapai dan memverifikasi keefektifan metode pertempurannya.	berhadapan dengan ancaman udara berupa pesawat tempur.	
22	Xiang 2019	" <i>Research on Performance Design of Air Supply System for Civil Air Defense Engineering</i> " (Xiang et al., 2019) 2019 9th International Conference on Fire Science and Fire Protection Engineering, ICFSFPE (2019)	Kualitatif/ deskriptif	Pencegahan dan mengatasi dampak serangan akibat serangan udara musuh ditemukan sebuah cara yaitu dengan membatasi sistem pasokan udara yang secara efektif dapat meningkatkan pembuangan asap dan mengurangi bahaya kebakaran. Metode desain berbasis kinerja digunakan untuk mempelajari sistem pasokan udara di pertahanan udara sipil, dengan ukuran dari sistem pembuangan asap dan sistem pasokan udara dari asap.	Penelitian ini digunakan untuk mengatasi dampak dari serangan udara yang berhasil dilakukan oleh pihak musuh akibat kegagalan operasi pertahanan udara. Namun tidak hanya mengatasi kebakaran saja juga diperlukan untuk mengatasi dampak lainnya akibat serang udara tersebut.	Apabila operasi hanud aktif gagal maka dibutuhkan operasi pertahanan udara pasif di semua obyek vital yang ada. Dengan semua dampak yang diakibatkannya.
23	Kolata	" <i>Airbase as</i>	Kualitatif/	Prasyarat penting untuk sukses dalam	Penelitian ini	Dalam penelitian ini

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
	2019	<i>Defended Asset for Air Defense” (KOŁATA, 2019) Safety & Defense, (2019), 5(1)</i>	deskriptif	peperangan adalah netralisasi penerbangan pada periode awal konflik guna mendapatkan keuntungan (keunggulan) di udara dan memberikan kondisi yang nyaman untuk melakukan aktivitas pertempuran oleh pasukannya sendiri. Salah satu cara untuk mencapai tujuan ini adalah dengan menghancurkan pangkalan udara dengan pesawatnya, potensi keamanan dan infrastrukturnya, yang diperlukan untuk operasi dan fungsinya yang tepat. Inilah mengapa pertahanan udara pangkalan udara menjadi sangat penting.	mengungkap betapa pentingnya peranan pertahanan udara dalam mempertahankan pangkalan udara untuk pertempuran yaitu pangkalan udara, dimana keunggulan udara akan dicapai jika ada pangkalan aju yang aman.	belum dijabarkan pola gelar alutsista pertahanan udara yang digunakan untuk mempertahankan pangkalan udara terutama sebagai hanud titik.
24	H. Y. Yang 2019	<i>“Modeling of situation assessment in regional air defense combat” (H. Y. Yang et al., 2019) Journal of Defense Modeling and Simulation,</i>	Kualitatif/deskriptif	Tujuan dari penilaian situasi dalam pertempuran pertahanan udara regional adalah untuk memadukan data dengan cepat serta memberikan dukungan yang tepat waktu kepada para komandan untuk pengambilan keputusan. tiga aspek: penilaian kemampuan pertahanan udara suatu wilayah; prediksi rute invasi musuh; dan pembuatan rencana intersepsi.	Penelitian ini menfokuskan pada permodelan yang didasarkan pada situasi hanud regional. Memang belum menyentuh pada gelar hanud secara	Perlu adanya analisa menyeluruh terhadap semua situasi dan kondisi yang menyangkutv operasi hanud terutama dalam mencari konsep yang tepat dalam gelar alutsista

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
		(2019), 16(2)			keseluruhan tapi bisa dijadikan sebagai bahan analisa untuk penelitian selanjutnya	
25	Azis 2019	<i>“Dynamic High-Performance Decision-Making in Air Defense System Operation”</i> (Azis et al., 2019) <i>2019 IEEE 6th Asian Conference on Defence Technology, ACDT 2019, (2019)</i>	Kualitatif/ deskriptif	Pengambilan keputusan dalam situasi kritis yang dibatasi waktu dan berdampak tinggi membutuhkan informasi yang komprehensif dan proses yang cermat. Situasi seperti itu selalu dihadapi oleh Panglima Pertahanan Udara yang memiliki tanggung jawab untuk mengamankan wilayah udara nasional dari penyusup yang mencoba memasuki wilayah udara kapanpun dan dimanapun. Solusi untuk membantu proses pengambilan keputusan di sistem pertahanan udara dengan memodelkan dinamika pengambilan keputusan dengan menggunakan pendekatan jejaring sosial berdasarkan modifikasi Friedkin-Johnsen.	Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan analisa dalam penelitian selanjutnya dalam penelitian gelar alutsista hanud mengingat sistem yang digunakan dapat memperlancar pelaksanaan operasi hanud.	Seluruh alutsista hanud harus diintegrasikan dengan seluruh sistem yang digunakan dalam operasi hanud sehingga akan memudahkan dalam biltus oleh komandan operasi hanud.
26	Das & Mukherjee 2019	<i>“Agent-based decision making for integrated air defense system”</i>	Kualitatif/ deskriptif	Penggunaan algoritma dalam pengambilan keputusan memiliki keuntungan dibandingkan sistem pengambilan keputusan konvensional	Penelitian ini hanya menyentuh pada siskodal	Gelar alutsista hanud yang diikuti dengan peningkatan kemampuan

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
		(Das & Mukherjee, 2019) <i>Journal of Battlefield Technology</i> , 2011, vol 14, no.1		karena kemampuannya yang secara otomatis dapat mendeteksi dan melacak target dan jika diperlukan mengalokasikan senjata untuk menetralkan ancaman dalam mode yang terintegrasi. Pendekatan semacam itu sangat berguna untuk perang sentris jaringan futuristik.	dalam hanud dan belum menyentuh pada aspek gelar kekuatannya	siskodalnya akan sangat relevan untuk hanud pada masa mendatang
27	Han-feng Zhang 2019	“ <i>Simulation Design of Air Defense Forces Operation Action Supported by Space Information</i> ” (Han-feng Zhang et al., 2018) <i>5th International Conference on Information Science and Control Engineering, ICISCE 2019, Volume: 1, Pages: 1249-1252</i>	Kualitatif/ deskriptif	Operasi pertahanan udara yang didukung oleh informasi antariksa, dapat digunakan untuk merancang simulasi operasi pertahanan udara. Informasi informasi tersebut adalah informasi pengintaian, informasi peringatan dini, informasi komunikasi, informasi navigasi dan orientasi, serta informasi cuaca.	Penelitian ini memfokuskan pada pentingnya informasi dalam operasi hanud, meskipun belum menyentuh pada konsep gelarnya namun bisa digunakan sebagai bahan rujukan analisa	Operasi hanud harus secara komprehensif menyentuh pada semua sistem yang akan digunakan

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
28	Baldwin & Felder 2019	<i>“Use of the Belonging Metric to Inform Architectural Decisions in an Air Defense Scenario”</i> (Baldwin & Felder, 2019) <i>Procedia Computer Science, (2019), 166-176, 153</i>	Kualitatif/ deskriptif	Penggunaan sistem metrik dalam pengambilan keputusan dalam operasi hanud dapat menjadikan proses biltus menjadi sederhana apabila dibandingkan dengan sistem pertahanan udara saat ini. Sistem ini cukup kuat untuk tujuan mendemonstrasikan kegunaan metrik yang dimiliki dalam situasi pilihan desain yang realistis.	Meskipun tidak menyentuh pada gelar alutsista namun penelitian ini sangat bermanfaat untuk dijadikan sebagai bahan rujukan dalam analisa siskodal hanud	Integrasi seluruh sistem yang digunakan dalam operasi hanud akan membantu proses pengambilan keputusan secara cepat dan tepat
29	Farlik 2019	<i>“Autonomous Air Defense Effectors Deployment Algorithms for Modeling and Simulation Purposes”</i> (Farlik et al., 2019) <i>International Conference on Modelling and Simulation for Autonomous Systems MESAS 2019:</i>	Kualitatif/ deskriptif	Perkembangan teknologi informasi mengarah pada perkembangan teknologi simulasi dan kemungkinan pemodelan yang signifikan. Di bidang pertahanan udara, algoritme digunakan dalam proses komando dan kontrol bersama dengan pengembangan kemungkinan pemodelan dan simulasi proses keterlibatan target udara, seperti proses mengarahkan rudal ke sasaran. Proses penggelaran sistem pertahanan udara untuk memenuhi tujuannya, yaitu untuk memastikan cakupan wilayah yang berkelanjutan oleh sistem persenjataan yang dimiliki.	Penelitian ini sangat bermanfaat dalam penelitian yang akan dilaksanakan karena dapat dimanfaatkan sebagai sarana dalam proses gelar alutsista.	Dibutuhkan sarana berupa program program digital yang dapat digunakan untuk membantu dalam analisa gelar alutsista terkait dengan kondisi geografi Indonesia dan bentuk ancaman yang akan dihadapi.

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
		<i>Modelling and Simulation for Autonomous Systems pp 577-587</i>				
30	Tang 2019	<i>“Research on Multi-Sensor Task Planning Algorithms for Air Defense Operations” (Tang et al., 2019) IEEE International Conference on Unmanned Systems, ICUS 2019, (2019)</i>	Kualitatif/ deskriptif	Perencanaan tugas Multi Sensor adalah teknologi kunci untuk meningkatkan efektivitas operasional pertahanan udara. Merupakan masalah yang penting dan sulit bagi operasi pertahanan udara untuk secara sintesis memanfaatkan keunggulan pelengkap dari beberapa sensor untuk deteksi dan pelacakan kooperatif. Dengan memanfaatkan algoritma multi sensor dapat memberikan dukungan teknis untuk operasi pertahanan udara di masa depan.	Penelitian ini menfokuskan pada penggunaan perencanaan tugas operasi hanud dengan memanfaatkan algoritma multi sensor yang sangat bermanfaat untuk keberhasilan operasi hanud	Perlu ada tindak lanjut penelitian untuk mendapatkan konsep gelar alutsista hanud yang tepat
31	<i>Rao D. V. Ravishankar M Sadhana 2020</i>	<i>“A methodology for optimal deployment and effectiveness evaluation of air defence resources using game theory”</i>	Kualitatif/ deskriptif	Perencanaan penyebaran aset pertahanan udara (AD) di wilayah operasi untuk mencapai cakupan perlindungan maksimum terhadap ancaman udara musuh. Menyebarkan alutsista pertahanan udara guna memaksimalkan cakupan dan kinerja sistem radar dalam berbagai kondisi	Penelitian ini selaras dengan penelitian yang akan dilakukan namun dalam penelitian ini belum lengkap Belum	Penggelaran alutsista pertahanan udara secara menyeluruh yang mampu mengcover seluruh kebutuhan dalam tahapan operasi hanud serta mampu

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
		<i>(Rao D. V. Ravishankar M., 2020) Academy in Engineering Sciences (2020)</i>		medan, diikuti oleh tahap kedua yang mempertimbangkan dinamika serangan udara musuh dan Elektronik. Strategi penyerang (pesawat musuh) dan pembela (sensor-radar grid dan senjata-rudal grid) dalam operasi EW sebagai Electronic Counter Measures dan Electronic Counter-Counter Measures.	menjelaskan alutsista yang akan digelar dan juga strategi penggelarannya	melaksanakan operasi hanud sesuai di wilayah hanudnya.
32	Riano & Komarudin, 2020	<i>“Location Optimization of The Fighter Squadron For Indonesian Air Defense” (Riano & Komarudin, 2020) APCORISE 2020: The 3rd Asia Industrial and Systems Engineering 2020, June 2020, Pacific Conference on Research in Pages 53–59</i>	Kualitatif/ deskriptif	Menentukan lokasi fasilitas merupakan salah satu faktor penting dalam bisnis serta militer. Indonesia sebagai negara yang luas dan besar memiliki tantangan dalam menentukan letak skuadron tempur untuk menjaga pertahanan negara. Persoalan semakin pelik karena anggaran pertahanan terbatas. TNI AU membutuhkan tiga pangkalan angkatan udara lagi untuk operasional skuadron tempur.	Penelitian ini hanya mengarah pada penggelaran unsur tempur sergap berupa skadron tempur sebagai salah satu pelaksana penindakan dalam operasi hanud. Sehingga hanya untuk wilayah hanud area saja dan belum menyangkut pada gelar alutsista lainnya.	Operasi hanud akan terlaksana dengan baik apabila gelar alutsista mampu melaksanakan operasi hanud di setiap wilayah hanud baik titik, terminal maupun area.

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
33	Zahorka 2020	<i>“Justification of the optimal composition of the air defense troops grouping”</i> (Zahorka et al., 2020) <i>Advances in Military Technology</i> , (2020), 15(1)	Kualitatif/ deskriptif	Penentuan jumlah sistem rudal antipesawat dari berbagai jenis dalam pengelompokan pasukan Pertahanan Udara untuk tujuan memberikan efektivitas yang diperlukan untuk menangkis serangan udara musuh pada obyek dan pasukan. Satu set jenis sistem rudal antipesawat akan memberikan efektivitas maksimum penggunaan pengelompokan pasukan Pertahanan Udara.	Penelitian dilakukan pada peluru kendali anti pesawat dalam operasi hanud, padahal alutsista hanud ada berbagai macam, bukan saja peluru kendali dan juga ancaman terhadap pertahanan udara bukan hanya berupa pesawat saja.	Perlunya dilakukan penelitian secara menyeluruh terhadap gelar alutsista hanud yang ideal untuk menghadapi seluruh bentuk ancaman yang terjadi melalui udara.
34	Zhong & Zhang 2020	<i>“The combat application of queuing theory model in formation ship to air missile air defense operations”</i> (Zhong & Zhang, 2020) <i>Journal of Physics:</i>	Kualitatif/ deskriptif	Optimalisasi dan efektivitas daya tembak dalam operasi pertahanan udara dalam bentuk formasi kapal permukaan. Model mencegat target udara dengan rudal udara jenis tunggal dan multi jenis, dan akhirnya muncul dengan model pengoptimalan daya tembak pertahanan udara, bentuk formasi, konfigurasi, optimalisasi daya tembak pertahanan udara dan efektivitasnya.	Penelitian ini memfokuskan pada operasi pertahanan udara yang dilakukan oleh kapal permukaan dalam bentuk formasi kapal perang	Untuk KRI berkemampuan hanud digunakan sebagai radar gap filler dalam operasi pertahanan yang dilakukan oleh Kohanudnas.

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
		<i>Conference Series,</i>			permukaan. Hal ini bagus untuk pengamanan kapal tersebut dari serangan udara musuh namun konsep ini digunakan hanya untuk operasi perlindungan diri kapal bersangkutan dan bukan operasi pertahanan udara secara keseluruhan.	
35	Hujer 2020	<i>“Utilization of Modeling and Simulation in the Design of Air Defense” (Hujer et al., 2020) International Conference on Modelling and Simulation for</i>	Kualitatif/ deskriptif	Ciri utama operasi militer adalah tidak dapat diulang, dengan hasil yang dapat memengaruhi sejarah. Keberhasilan operasi militer bergantung pada kemampuan dan seni para komandan dan stafnya untuk melaksanakan proses pengambilan keputusan. Bagian penting dari proses pengambilan keputusan adalah pembuatan varian aktivitas pasukan	Penelitian ini fokus pada pengambilan keputusan dalam operasi militer terutama operasi pertahanan udara. Namun belum	Diperlukan analisa yang menyeluruh untuk keberhasilan pelaksanaan operasi pertahanan udara. Termasuk didalamnya pengambilan keputusan dilakukan terhadap bagaimana gelar alutsiata yang

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
		<i>Autonomous Systems MESAS 2020, pp 291-298</i>		sendiri berdasarkan varian aktivitas musuh dan berdasarkan pengetahuan tentang struktur dan perilaku musuh. Dalam kasus pertahanan udara darat, varian (jalur) tindakan terutama dirancang berkenaan dengan musuh udara yang diantisipasi dalam kelompok pertahanan udara yang dinilai berdasarkan keefektifan dan efisiensi cluster pertahanan udara.	menganalisa bagaimana sistem gelar yang efisien dan efektif.	akan digunakan.
36	V.Voinov 2020	<i>“Use of ammunition with programmable blasting time in air-defense complex” (Boїнов, 2020) (V. Voinov) National Air Force University, Kharkiv (2020), (1(38))</i>	Kualitatif/ deskriptif	Salah satu varian senjata yang dapat menghadapi ancaman pertahanan udara akibat perkembangan teknologi berupa pesawat tak berawak adalah senjata anti-pesawat dengan menggunakan amunisi dengan peledakan yang dapat diprogram. Senjata ini memiliki akurasi yang baik dan dapat mengurangi biaya amunisi.	Penelitian ini berfokus pada persenjataan atau penindak di wilayah hanud titik saja dan belum mencakup seluruh wilayah hanud.	Perlunya dilakukan penelitian secara menyeluruh terhadap persenjataan alutsista hanud yang ideal untuk menghadapi seluruh bentuk ancaman yang terjadi melalui udara di seluruh wilayah hanud.
37	Vick 2020	<i>“Air Base Defense: Rethinking Army and Air Force Roles and Functions” (Vick</i>	Kualitatif/ deskriptif	Meningkatnya ancaman rudal jelajah menuntut opsi pertahanan yang berbasis darat aktif. Kesenjangan antara ancaman rudal jelajah dan kapasitas serta kemampuan pasukan untuk melawan ancaman tersebut	Penelitian ini difokuskan pada hanud titik yang disiapkan untuk menghadapi ancaman udara	Dibutuhkan persenjataan dari alutsista hanud yang ideal untuk menghadapi seluruh bentuk ancaman

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
		et al., 2020) <i>RAND Corporation paperback</i> ISBN/EAN: 9781977405005 DOI: https://doi.org/10.7249/RR4368 . Document Number: RR-4368-AF Year: 2020		sangat mengkhawatirkan. Pertahanan udara jarak pendek bergerak untuk mengamankan pasukan depan menunjukkan bahwa terjadi kekurangan dalam pertahanan udara di pangkalan udara belakang sehingga perlu prioritas yang lebih tinggi pada pertahanan titik.	berupa rudal jelajah. Sepertinya belum mengarah pa seluruh wilayah hanud.	bukan hanya rudal jelajah di seluruh wilayah hanud.
38	Shaan Shaikh 2020	" <i>The Air and Missile War in Nagorno-Karabakh: Lessons for the Future of Strike and Defense</i> " (Shaan Shaikh, 2020) <i>The Center for Strategic and International Studies, December 8, 2020</i>	Kualitatif/deskriptif	Konflik antara Armenia dan Azerbaijan atas sengketa wilayah Nagorno-Karabakh termasuk penggunaan rudal, <i>drone</i> , dan artileri roket secara besar-besaran telah membuka sebuah konsep baru dalam sistem pertahanan udara. Bobolnya sistem pertahanan udara yang canggih akibat penggunaan senjata yang terpilih dalam konflik memberikan informasi dan wawasan penting tentang bagaimana perang modern akan menggunakan spektrum rudal, <i>drone</i> , dan artileri yang terus berkembang.	Penelitian ini sejalan dengan yang akan dilakukan namun kelemahan dalam sistem pertahanan udara tersebut yang dicermati untuk dilakukan penelitian lebih lanjut.	Dalam sistem pertahanan udara gelar alutsista sangat berpengaruh untuk keberhasilan operasi terutama untuk menghadapi UAV yang dipersenjatai.

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
39	Kulik 2020	<i>"The Selected Aspects of Contemporary Air Threats"</i> (Kulik, 2020) <i>Safety & Defense,</i>	Kualitatif/ deskriptif	Salah satu faktor yang mempengaruhi keamanan suatu negara adalah ancaman udara. Sifat mereka sering memberikan dampak negatif pada fungsi negara dan penggunaan wilayah udara. Pertimbangan ilmiah mengarah pada menguraikan kemungkinan tren pembangunan dalam hal ini, dalam kaitannya dengan kemajuan teknologi sehingga telah terjadi transformasi ancaman udara kontemporer.	Penelitian ini mencermati tentang perkembangan ancaman udara. Perkembangan teknologi sangat mempengaruhi nya	Perlu dilakukan pendalaman mengenai bentuk ancaman udara secara mendalam sehingga dapat direncanakan konsep gelar yang baik.
40	Li, Zhang 2020	<i>"Developing Direction of Air Defense Electron-Magnetic Gun Based on Demand of Countering Air and Missile Threat"</i> . (Li, Zhang, et al., 2020) <i>Lecture Notes in Electrical Engineering, (2020)</i>	Kualitatif/ deskriptif	Dengan perubahan mode pertempuran serangan udara, munculnya ancaman baru dan permintaan target perlindungan darat yang penting untuk melawan ancaman udara dan rudal, tujuan pertempuran alutsista pertahanan udara sangat berubah, sehingga semua jenis indeks taktik dan tren pertahanan udara yang berkembang. Hal ini membutuhkan alutsista yang berubah pula. Senjata jenis baru yang dikembangkan adalah senjata elektromagnetik pertahanan udara yang memiliki beberapa keunggulan unik seperti energi kinetik yang lebih kuat dari moncong senjata, kecepatan awal proyektil yang cepat,	Penelitian ini memfokuskan pada persenjataan jenis baru berupa senjata gelombang elektromagnetik yang tentunya memiliki tingkat efektifitas yang tinggi.	Persenjataan yang digunakan dalam operasi hanud tentunya harus selalu disiapkan mengikuti perkembangan teknologi terkini. Untuk itu perlu dilakukan penelitian secara cermat

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
				dan kontrol penembakan yang layak; untuk melawan ancaman udara dan rudal.		
41	Wijaya 2020	<i>“Spatial Modelling to Optimize the Positioning of Air Defense Surveillance Radars with Minimal Shadow Zone”</i> (Wijaya et al., 2020) <i>Journal of Physics: Conference Series, Volume 1566, 4th International Conference on Computing and Applied Informatics 2020 (ICCAI 2020) Conf. Ser. 1566 012039</i>	Kualitatif/ deskriptif	Kondisi sektor pertahanan udara Indonesia saat ini khususnya Air Surveillance Radar belum bekerja secara maksimal sehingga mengakibatkan operasi pertahanan udara yang belum maksimal. Sifat gelombang elektromagnetik frekuensi tinggi yang digunakan dalam radar Doppler memiliki garis pandang yang lurus. Gunung, bukit, dan benda / bangunan buatan dapat menjadi penghalang, menciptakan area kosong (area yang tidak dapat terjangkau radar) di belakangnya, dan mengurangi kinerja jangkauan radar. Penggunaan teknologi penginderaan, khususnya sistem informasi geografis untuk menentukan posisi penempatan radar pengawas udara merupakan solusi efektif untuk mengoptimalkan jangkauan radar yang ada. Penelitian ini mengkaji konsep penggunaan Sistem Informasi Geografis untuk mengukur tingkat optimasi radar ketika ditempatkan pada posisi yang	Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan kaji ulang metode dalam mengoptimalkan kinerja cakupan radar pengawas udara dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh untuk menentukan posisi penempatan radar.	Dalam sistem pertahanan udara gelar alutista secara utuh sangat menentukan keberhasilan pelaksanaan operasi hanud. Sehingga bukan hanya radarnya saja namun juga unsur lainnya.

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
				direncanakan.		
42	S. Yang 2020	<i>“Consistency Transformation Project of Target Information in Air Defense Weapon System”</i> (S. Yang et al., 2020) <i>Chinese Intelligent Systems Conference CISC 2020: pp 727-733</i>	Kualitatif/ deskriptif	Teknik proses transformasi informasi target adalah teknik kunci dari sistem persenjataan pertahanan udara. Informasi target yang tidak konsisten dan ketiadaan data target, pada akhirnya mengakibatkan target tidak dapat diketahui. Hasil uji penerbangan membuktikan bahwa konsistensi transformasi dapat secara efektif mengurangi kesalahan sistem, dan meningkatkan probabilitas dalam intersep target.	Penelitian ini lebih mendalami pada aspek bagaimana proses deteksi dan identifikasi, sehingga belum menyentuh pada aspek penindakan.	Sishanud yang dilakukan oleh Kohanudnas adalah ada tahapan deteksi, identifikasi dan penindakan yang ketiganya membutuhkan alutsista yang berbeda dan dibutuhkan integrasi yang baik.
43	Cieślak 2020	<i>“The Development of Poland’s Air Defense System: The Operational Context”</i> (Cieślak, 2020) <i>Safety & Defense Vol. 6(1) (2020)</i>	Kualitatif/ deskriptif	Pengembangan sistem pertahanan udara membutuhkan penilaian yang jujur dari konteks operasional, serta keuangan dan kondisi ekonomi yang diperlukan untuk pemenuhan perubahan yang direncanakan dan tidak dilihat dalam hal usaha yang akan menghasilkan sistem yang canggih, melainkan sebagai proses jangka panjang yang membutuhkan pendekatan stabilitas dan fleksibilitas. Ada faktor yang memengaruhi yaitu perubahan lingkungan keamanan akibat kebijakan agresif negara lain menuntut untuk	Senada penelitian ini bahwa pengembangan sistem pertahanan udara membutuhkan penilaian yang lengkap dalam hal kebutuhan operasionalnya, kondisi keuangan dan kondisi ekonomi.	Terkait dengan pengembangan kekuatan alutsista hanud tentunya harus lengkap sesuai dengan postur pertahanan yaitu kekuatan, kemampuan dan penggelaran.

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
				meningkatkan kemampuan operasional sistem pertahanan udara yang juga terkait dengan pertahanan udara pasif untuk melengkapi operasi pertahanan udara aktif.	Namun dalam penelitian ini belum mencakup pada aspek pengeluaran kekuatan.	
44	Li, Mei, 2020	<i>“Analysis on core capabilities and key technologies of future air defense anti-missile operations”</i> (Li, Mei, et al., 2020) <i>International Conference on Man-Machine-Environment System Engineering MMESE 2020: Man-Machine-Environment System Engineering pp 1047-1054</i>	Kualitatif/ deskriptif	Tren perkembangan operasi serangan udara modern pada empat aspek: informatisasi, siluman, presisi dan integrasi, dan mengedepankan tiga kemampuan inti untuk memenangkan operasi pertahanan udara anti-rudal di masa depan. Meningkatkan kemampuan menahan semua dimensi dengan kedua serangan. dan langkah-langkah pertahanan, meningkatkan kemampuan anti-jamming dengan kombinasi soft-kill dan hard-kill, dan meningkatkan kemampuan serangan anti-saturasi dalam jarak jauh dan jarak pendek. Arah pengembangan sistem senjata anti-rudal pertahanan udara di masa depan seperti low-altitude dan short-range, integrasi dan tujuan khusus, generalitas dan modularisasi, serta operasi bersama, dan menekankan	Penelitian ini mengupas pertahanan udara pada masa mendatang terutama terhadap serangan yang menggunakan rudal saja dan belum menyentuh pada seluruh sistem persenjataan modern.	Peperangan masa depan adalah perang berbasis teknologi informasi yang bersifat tiga dimensi dalam melakukan serangan udara untuk itu perlu anti serangan udara di ruang yang multidimensi sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam gelar alutsista hanud.

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
				empat teknologi utama yang harus dikuasai., termasuk akuisisi data, fusi data, panduan presisi, dan simulasi sistem.		
45	Shchypanskyi 2020	<i>“Air defense planning from an impact of a group of unmanned aerial vehicles based on multi-agent modeling”</i> (Shchypanskyi et al., 2020) <i>International Journal of Emerging Trends in Engineering Research, (2020), 8(4)</i>	Kualitatif/ deskriptif	Metodologi perencanaan pertahanan udara untuk menangkal sekelompok <i>drone</i> berdasarkan pemodelan multiagen. Penerapan metode perencanaan tradisional sudah tidak lagi memperhitungkan kekhasan pertahanan obyek vital terhadap kelompok besar target udara dalam kasus penerapan simultan. Penggunaan paradigma multi-agen menganggap bahwa proses pertahanan sebagai interaksi dari dua kelompok agen: serangan dan pertahanan. Perencanaan pertahanan udara multi-agen ini disiapkan untuk membangun infrastruktur pertahanan dari serangan sekelompok <i>drone</i> .	Penelitian ini fokus pada hanud untuk menghadapi serangan <i>drone</i> . Dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk serangan dengan jenis persenjataan yang lainnya.	Persenjataan pada masa mendatang bukan hanya <i>drone</i> saja namun lebih kepada senjata hasil perkembangan teknologi untuk itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.
46	Sun 2020	<i>“Integrated air defense firepower intelligence optimal assignment based on</i>	Kualitatif/ deskriptif	Dengan menggabungkan keunggulan senjata, waktu terbang dan tingkat ancaman, akan menjadi model penggunaan senjata pertahanan udara secara terintegrasi yang baru. Keunggulan model ini secara efektif	Penelitian ini menghasilkan konsep adanya integrasi dalam persenjataan hanud. Namun	Perlu adanya penelitian gelar alutsista hanud yang terintegrasi sehingga akan meningkatkan efektifitas dan

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
		<i>improved firepower assignment model</i> " (Sun et al., 2020) <i>Kongzhi yu Juece/Control and Decision, (2020), 35(5)</i>		dapat menyeimbangkan eksplorasi global dan pembangunan lokal, yang meningkatkan kemampuan eksplorasi global sambil memastikan kecepatan konvergensi yang lebih tinggi dalam perkembangan persenjataan hanud.	belum menyentuh pada konsep penggelarannya	efisiensi operasi hanud.
47	S. Yang 2021	<i>"Design of Semi-physical Simulation System for Multi-target Attack Air Defense Missile Weapon System"</i> (S. Yang et al., 2021) <i>Chinese Intelligent Systems Conference CISC 2020: 2020 Chinese Intelligent Systems Conference pp 351-357</i>	Kualitatif/ deskriptif	Berdasarkan persyaratan simulasi semi fisik terhadap sistem persenjataan pertahanan udara, maka skema, desain dan pengembangan komprehensif sistem radar, dan sistem kendali tembakan serta sistem rudal dapat diketahui. Sistem ini terintegrasi serangan multi-target dibangun. Sistem dapat mensimulasikan seluruh prosedur serangan multi-target sistem senjata pertahanan udara dan menyediakan platform penelitian untuk pencocokan indeks teknis sistem.	Penelitian ini menggunakan simulasi semi fisik untuk penyiapan penggunaan senjata hanud, sangat bermanfaat untuk penelitian lanjutan dalam gelar alutsista hanud	Gelar alutsista hanud sangat membutuhkan adanya kemungkinan penggunaan persenjataannya untuk menghadapi ancaman yang datang
48	Zhao	<i>"Effectiveness</i>	Kualitatif/	Model efektivitas sistem persenjataan	Penelitian ini	Dalam operasi hanud,

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
	2020	<i>modeling of air defense missile weapon system based on ADC method</i> " (Zhao et al., 2020) <i>Xi Tong Gong Cheng Yu Dian Zi Ji Shu/Systems Engineering and Electronics, (2020), 42(9)</i>	deskriptif	rudal pertahanan udara berdasarkan metode availability dependability ability (ADC) dapat menentukan karakteristik kompleks sistem persenjataan rudal pertahanan udara, jalur transisi muti-state dan state dari sistem dibangun, yang sepenuhnya mencerminkan tingkat keandalan sistem persenjataan, dan model ketersediaan dan ketergantungan ditetapkan.	belum menyentuh persenjataan lainnya selain rudal sehingga belumlah lengkap	ada bermacam senjata yang digunakan yang disesuaikan dengan jenis ancaman yang datang
49	Lainatussara 2020	<i>"The Important Of Air Defence Identification Zone In Indonesia"</i> (Lainatussara, 2020) <i>February 2020, Kanun Jurnal Ilmu Hukum 21(3):459-472 DOI:10.24815/kanun.v21i3.14176</i>	Kualitatif/ deskriptif	ADIZ telah diakui oleh hukum kebiasaan internasional (Customary International Law) dan asas bela diri (self defence) yang diakui dalam Pasal 51 Piagam PBB. Dengan adanya ADIZ maka semua pesawat yang akan masuk ke wilayah Indonesia sudah diketahui identitasnya sebelum masuk ke wilayah udara nasional. Penetapan ADIZ di wilayah teritorial dan wilayah ZEE Indonesia menjadi suatu hal yang perlu dan penting sebagai sarana identifikasi dini bagi pesawat asing yang akan memasuki wilayah udara Indonesia dan sekaligus sebagai pengamanan Alur Laut Kepulauan	Penelitian ini sangat mendukung dalam analisa yang akan dilakukan oleh peneliti. Mengingat ancaman udara akan diketahui secepat mungkin sehingga antipasi untuk mengatasinya akan lebih cepat	Dalam gelar operasi hanud selalu akan mendasarkan faktor bentuk ancaman yang akan dihadapi dan kemungkinan datangnya ancaman yang akan terjadi. Sehingga dalam analisa penelitian ini nantinya akan dibutuhkan data sebanyak mungkin untuk membuat sebuah kesimpulan

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
				Indonesia (ALKI).	lagi.	
50	Michalski & Bernat 2020	<i>“Air security of NATO’s eastern flank: threats and challenges”</i> (Michalski & Bernat, 2020) <i>Scientific Journal of the Military University of Land Forces, (2020), 196(2)</i>	Kualitatif/ deskriptif	Keamanan udara di sisi NATO dalam konteks perubahan dinamis yang telah terjadi di sekitarnya. Situasi keamanan udara di kawasan saat ini, telah menganalisis perkembangan terkait dengan modernisasi sistem rudal, serta kekuatan udara dan ruang angkasa oleh Federasi Rusia, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Tantangan yang ditimbulkan oleh situasi baru telah ditimbang terhadap kemampuan pertahanan NATO saat ini dan di masa depan terhadap ancaman udara.	Penelitian ini menyimpulkan bagaimana membuat strategi untuk menghadapi kemungkinan ancaman udara yang telah dimodernisasi.	Tuntutan untuk memordenisasi alutsista hanud harus mempertimbangkan bentuk ancaman yang akan dihadapi. Hal inilah yang akan diteliti lebih lanjut oleh Peneliti.
51	L. Chen 2020	<i>“A command and control system for air defense forces with augmented reality and multimodal interaction”</i> (L. Chen et al., 2020) <i>Journal of Physics: Conference Series, Volume</i>	Kualitatif/ deskriptif	Sistem komando dan kendali kekuatan pertahanan udara berbasis pada teknologi augmented reality. Sistem ini dapat membantu komandan untuk melihat dan mengontrol situasi di medan perang secara efisien, untuk mengurangi waktu pengambilan keputusan komandan. Komandan dapat berinteraksi secara efisien dengan sistem melalui gerakan dan suara, menyebarkan unit militer dalam	Penelitian ini terkait dengan kehandalan siskodal dalam operasi hanud. Siskodal sangat menentukan keberhasilan sebuah operasi.	Dalam operasi hanud integrasi seluruh alutsista yang digelar sangat penting, selanjutnya dengan dukungan siskodal yang mumpuni maka akan didapatkan efektifitas dan efisiensi sebuah operasi.

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
		<i>1627, 4th International Conference on Computer Graphics and Digital Image Processing (CGDIP 2020) 24-26 July 2020, Kunming, China</i>		sistem melalui gerakan, dan mengirim perintah ke sistem senjata melalui sistem. Sistem ini sangat penting untuk meningkatkan efisiensi dan keandalan operasional, dan pada saat yang sama menyediakan platform terbuka untuk perencanaan proses operasional, pengurangan, simulasi, dan evaluasi verifikasi.		
52	Xi 2020	<i>"Air Combat Target Threat Assessment Based on Prospect Theory" (Xi et al., 2020) Acta Armamentarii » 2020, Vol. 41 » Issue (6): 1236-1248</i>	Kualitatif/deskriptif	Penilaian ancaman target pertempuran udara adalah dasar dalam mengalokasikan target dan alokasi daya tembaknya. Ketika bobot indeks penilaian ancaman target ditentukan, maka korelasi antara indeks penilaian sudah tidak dipertimbangkan lagi. Penggunaan metode analisis hubungan abu-abu tunggal (GRA) dan teknik tunggal untuk preferensi pesanan dengan kesamaan solusi ideal (TOPSIS) tidak dapat secara akurat mencerminkan tingkat ancaman target, di mana sikap yang berbeda dari seorang pilot terhadap kerugian dan keuntungan dalam pembuatan	Penelitian ini lebih mengarah pada bagaimana sasaran dalam sebuah penyerangan udara. Keterkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan adalah bahwa dengan mengetahui sasaran yang	Gelar alutsista hanud akan disesuaikan dengan kemungkinan datangnya ancaman. Baik itu berupa peluru kendali atau amunisi yang dilepaskan dari sebuah wahana udara. Untuk itu bentuk ancaman perlu untuk diteliti dan dianalisa lebih detail.

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
				keputusan sudah tidak dipertimbangkan lagi.	besar kemungkinan akan diserang maka gelar alutsista untuk mempertahankannya akan lebih efisien dan efektif.	
53	Summers 2020	<i>“An approximate dynamic programming approach for comparing firing policies in a networked air defense environment”</i> (Summers et al., 2020) <i>Computers and Operations Research</i> , (2020), 117	Kualitatif/deskriptif	Tujuan pertahanan udara yang efektif adalah untuk mengidentifikasi keputusan penembakan untuk mencegah rudal yang masuk guna meminimalkan kerusakan total yang diharapkan pada aset yang dipertahankan selama serangkaian pertempuran. Didapatkan hasil bahwa terdapat korelasi antara durasi konflik, kecanggihan senjata penyerang dan bertahan, serta nilai aset yang dipertahankan.	Dalam penelitian ini hasil yang didapatkan adalah dalam hal proses penembakan guna menghadapi ancaman yang akan masuk ke obyek vital, dan belum menyentuh pada konsep gelar	Penggelaran alutsista harus disesuaikan dengan kebutuhan operasi pertahanan udara berdasarkan wilayah hanudnya.

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
54	Davis 2020	<i>“Investigation of Integration and Potential Conflicts for Distributed Maritime Operations and Integrated Air and Missile Defense”</i> (Davis et al., 2020) <i>American Society of Naval Engineers, Naval Engineers Journal, Volume 132, Number 1, 1 March 2020, pp. 83-95(13)</i>	Kualitatif/ deskriptif	Integrasi konsep Operasi Maritim Terdistribusi (DMO) dengan Pertahanan Udara dan Rudal Terpadu (IAMD). Elemen operasional dari arsitektur diimplementasikan dalam simulasi kejadian diskrit, yang memeriksa dampak karakteristik senjata dan strategi kerja terhadap dampak off-road dan kemampuan pertahanan. Analisis statistik mengidentifikasi rancangan dan keputusan operasional yang memiliki dampak terbesar pada efektivitas. Analisis menunjukkan bahwa kekuatan yang berorientasi luar biasa yang melaksanakan taktik DMO terhadap musuh yang dekat memiliki potensi untuk meningkatkan kematian sekitar 11%, tetapi juga menunjukkan bahwa peningkatan ini dikaitkan dengan peningkatan gesekan pada kekuatan yang digunakan.	Penelitian ini membuah hasil akan pentingnya integrasi yang digunakan sebagai dasar untuk gelar alutsista.	Integrasi alutsista akan meningkatkan efisiensi dalam penggunaan alutsista dan efektifitas dalam pelaksanaannya.
55	Pačaiová 2021	<i>“Analysis of air-traffic threats”</i>	Kualitatif/ deskriptif	Secara global, transportasi udara mengalami peningkatan yang lebih	Penelitian ini relevan dengan	Ancaman melalui udara sangat

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
		(Pačaiová et al., 2021) <i>Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport</i> , (2021), 110		besar dalam beberapa tahun terakhir. Analisis dampak negatif penerbangan yaitu pada kebisingan pesawat, emisi gas yang dihasilkan oleh mesin pesawat dan pesawat dapat menjadi ancaman keamanan.	bentuk bentuk ancaman yang akan diteliti.	beragam sehingga perlu dilakukan analisa yang mendalam.
56	Supriabu 2018	"Konsep Baru Kedaulatan Di Wilayah Udara Negara Kesatuan Republik Indonesia Sebagai Negara Kepulauan" (Supriabu, 2018)	Kualitatif	Tiga elemen kedaulatan yaitu, Control of the air, Use of air space, Law enforcement; dan dalam pelaksanaannya ada perbedaan penafsiran tentang lintas penerbangan pesawat sipil asing tidak terjadwal di setiap negara. Indonesia belum mampu melaksanakan pengontrolan secara penuh semua wilayah udara Indonesia, belum ada Undang-Undang yang mengatur bagaimana pengelolaan ruang udara Indonesia.	Penelitian ini relevan dengan penelitian yang dilakukan namun belum menyentuh pada aspek ancaman dan strategi gelar	Dalam penelitian yang dilakukan akan membahas bentuk ancaman, kekuatan pertahanan udara yang ideal dan strategi gelar
57	Amrizal Mansur 2018	"Kebijakan Pertahanan Indonesia Dalam Menghadapi FIR (Flight	Kualitatif	Hasil yang dicapai dalam penyelesaian FIR Singapura dapat menjawab terhadap rumusan masalah yang dibuat maka kebijakan pertahanan Indonesia dalam rangka mewujudkan	Penelitian relevan dengan penelitian yang dilakukan terkait upaya	Dalam penelitian yang dilakukan akan membahas bentuk ancaman, kekuatan pertahanan udara

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
		<i>Information Region Singapura</i> " (Amrizal Mansur, 2018)		tujuan strategis pertahanan negara untuk menjaga keamanan udara nasional di Natuna dan sekitarnya yaitu Kebijakan membangun hubungan kemitraan strategis (Strategic Partnership Relationship), menghentikan seluruh Latihan Bersama (Latma) dengan Singapura, menolak pemberlakuan Danger Area, konsistensi pembangunan kekuatan TNI dan segera pemberlakuan ADIZ di seluruh wilayah udara Indonesia.	meminimalisir wilayah udara yang tidak dikendalikan oleh Indonesia namun belum menyentuh aspek ancaman, kekuatan pertahanan udara dan strategi gelar	yang ideal dan strategi gelar
58	Lidia Rina Dyahtaryani 2021	<i>"Konsep Air Defense Identification Zone (ADIZ) Dalam Sistem Pertahanan Udara Indonesia Guna Menjaga Kedaulatan Negara Kesatuan Republik Indonesia"</i> (Lidia Rina Dyahtaryani,	Kualitatif	Kedaulatan negara di wilayah udara Indonesia mempunyai batas batas kedaulatan secara horizontal dan vertikal, Adanya hak lintas ALKI, dibutuhkan ADIZ dalam sistem pertahanan udara, Sedangkan konsep ADIZ di wilayah udara yurisdiksi peneliti menyarankan untuk menetapkan ADIZ diseluruh wilayah ZEE	Penelitian relevan dengan penelitian yang dilakukan terkait batas wil kedaulatan udara Indonesia, adanya ALKI dan ADIZ perlu dpt perhatian bagi pelaku operasi	Dalam penelitian yang dilakukan akan membahas wilayah udara nasional, bentuk ancaman, kekuatan pertahanan udara yang ideal dan strategi gelar

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
		2021).			pertahanan udara. Namun belum dijelaskan ancaman dan kekuatan untuk menghadapinya	
59	Lilly S. Wasitova 2021	"Strategi Bangsa Indonesia Dalam Menjaga Wilayah Kedaulatan Udara Di Negara Kesatuan Republik Indonesia" (Perspektif Pembukaan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia 1945 Dan Regulasi Internasional). (Lilly S. Wasitova, 2021)	Kualitatif	Perlunya Indonesia untuk memaksimalkan penggunaan dan pertahanan ruang udara untuk semua kategorinya, yaitu sebagai Wahana Penerbangan dan Potensi Dirgantara, Wahana Satelit dan Infrastruktur Ruang Angkasa, Wahana Transmisi, Telekomunikasi, Informasi dan Siber. Hal-hal tersebut perlu menjadi pertimbangan dalam proses pengkinia dan penyusunan doktrin dan strategi pertahanan negara dalam mencapai tujuan Nasional. Adapun wahana yang menjadi ajang pertarungan kedepannya adalah Wahana Penerbangan dan Potensi Dirgantara, Wahana Satelit dan Infrastruktur Ruang Angkasa dan Wahana	Penelitian ini relevan dengan penelitian yang dilakukan terkait aturan yang digunakan dalam pertahanan negara, ancaman wilayah kedaulatan udara dan strategi menjaganya. Namun belum dijelaskan bagaimana	Dalam penelitian yang dilakukan akan membahas secara spesifik bentuk ancaman, kekuatan pertahanan udara yang ideal dan strategi gelar

NO	NAMA PENELITI TAHUN	JUDUL PENELITIAN	METODE	HASIL PENELITIAN	RELEVANSI	PERBEDAAN / KETERBATASAN
				Transmisi, Telekomunikasi, Informasi dan Siber. Saat ini satu-satunya media yang bisa mengubah pikiran seseorang adalah informasi dan hal ini dapat terlihat dalam analisa ancaman perang moderen yang meliputi peperangan informasi (<i>information warfare</i>), peperangan angkasa luar (<i>space warfare</i>) dan peperangan dunia maya (<i>cyber warfare</i>). Strategi Bangsa Indonesia dalam Menjaga Wilayah Kedaulatan Udara di Negara Kesatuan Republik Indonesia yaitu dengan menetapkan batas ruang udara NKRI, dalam hal ini batas vertikalnya	kekuatan untuk menghadapinya strategi gelarnya	

Sumber: Diolah Peneliti (2021)

2.3 Kerangka Pemikiran

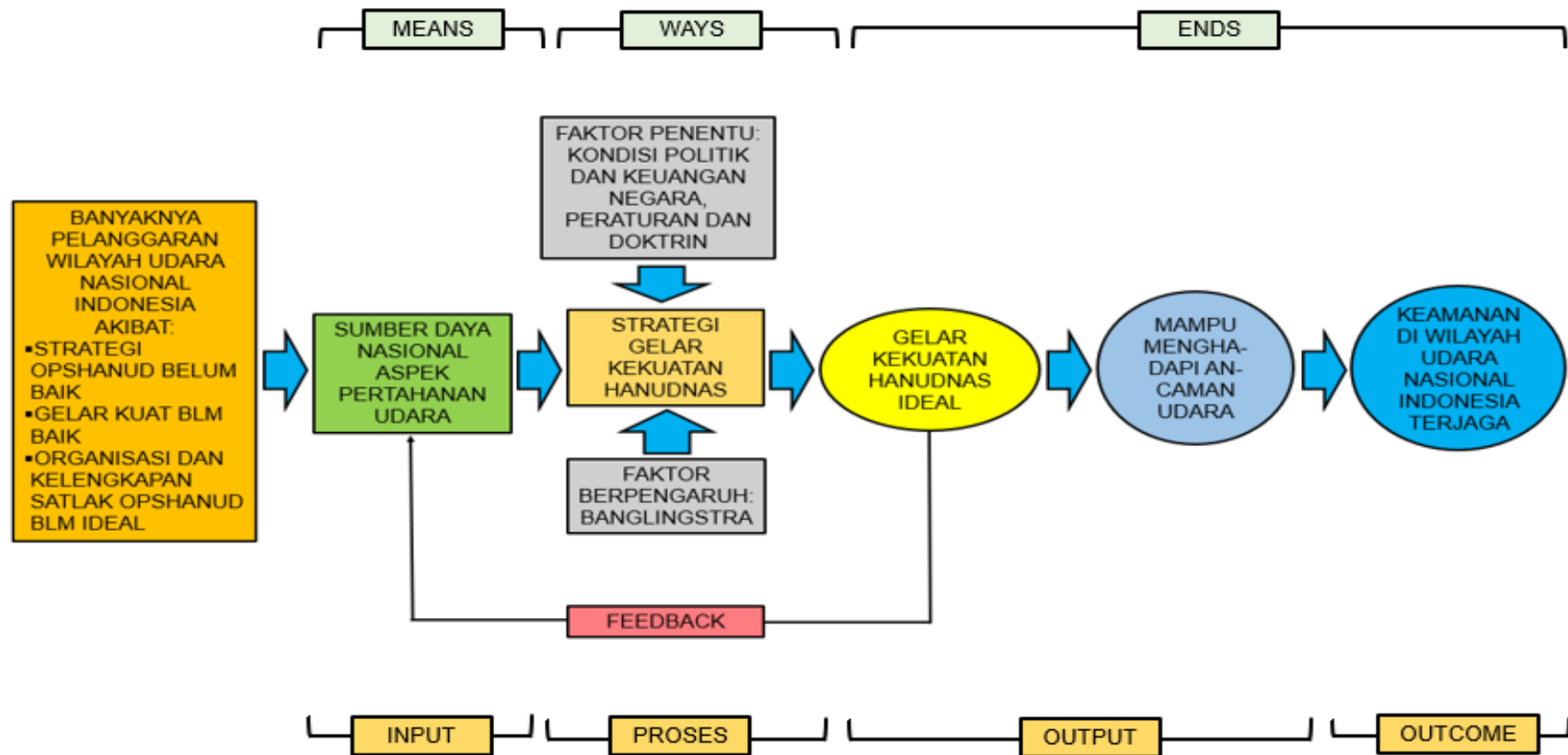
Kerangka pemikiran dalam penelitian ini dibuat dalam suatu diagram yang menjelaskan secara garis besar bagaimana alur logika berjalannya penelitian yang dilakukan. Kerangka pemikiran ini dibuat berdasarkan pada pertanyaan penelitian (*research question*) yang ada, dan menggambarkan suatu himpunan dari beberapa konsep serta sebuah hubungan diantara konsep-konsep tersebut.

Kerangka berfikir dalam penelitian ini juga ditindaklanjuti dengan rumusan dan tujuan penelitian, sehingga akan dapat dilihat langkah-langkah tahapan penelitian yang dapat menggambarkan urutan penyelesaian masalah atau cara-cara menemukan jawaban penelitian.

Dalam penelitian ini juga menggunakan pendekatan teori kesisteman yaitu berupa *input, process, output*, dan *outcome*. Penggunaan pendekatan sistem adalah dalam upaya untuk melakukan pemecahan masalah yang dilakukan dengan melihat permasalahan yang ada secara menyeluruh dan melakukan analisis secara sistematis dan sistemik (Nugroho, 2016).

Pendekatan sistem diperlukan apabila kita menghadapi suatu masalah yang kompleks sehingga diperlukan analisa terhadap permasalahan, untuk memahami hubungan bagian dengan bagian lain dalam masalah tersebut, serta kaitan antara masalah tersebut dengan masalah lainnya. Tata kerja pendekatan sistem menelaah masalah-masalah dari berbagai sudut pandang hingga menghasilkan beberapa alternatif. Penyelesaian masalah dipilih dari alternatif alternatif yang ada. Pendekatan sistem juga memadukan pola berpikir penyelesaian masalah dengan segi efisiensi (Nugroho, 2016).

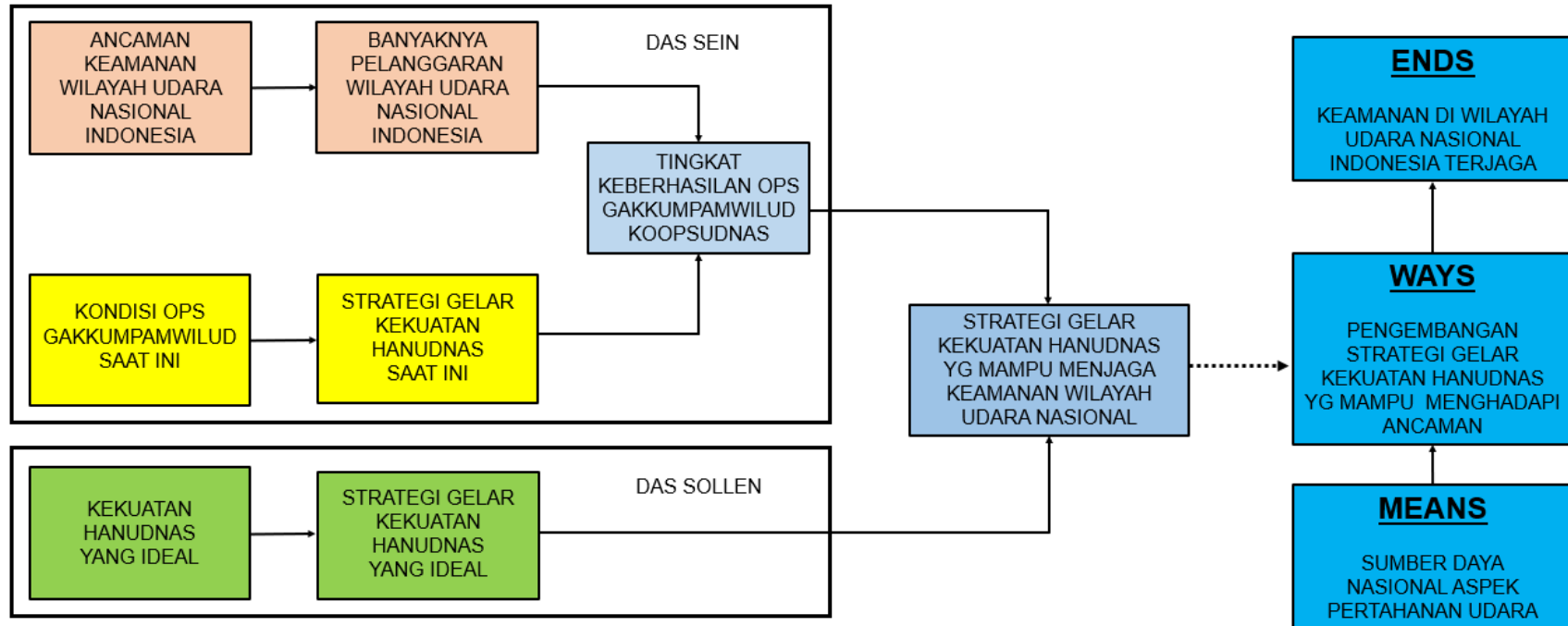
Adapun alur kerangka berpikir dalam penelitian tentang strategi gelar kekuatan pertahanan udara nasional guna menghadapi ancaman dalam rangka menjaga keamanan di wilayah udara nasional Indonesia dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 2.6 Kerangka Pemikiran Penelitian

Sumber: Diolah oleh Peneliti (2021)

Jika kerangka berfikir tersebut di atas ditindaklanjuti dengan rumusan dan tujuan penelitian, maka dapat dilihat tahapan penelitian sebagai berikut:



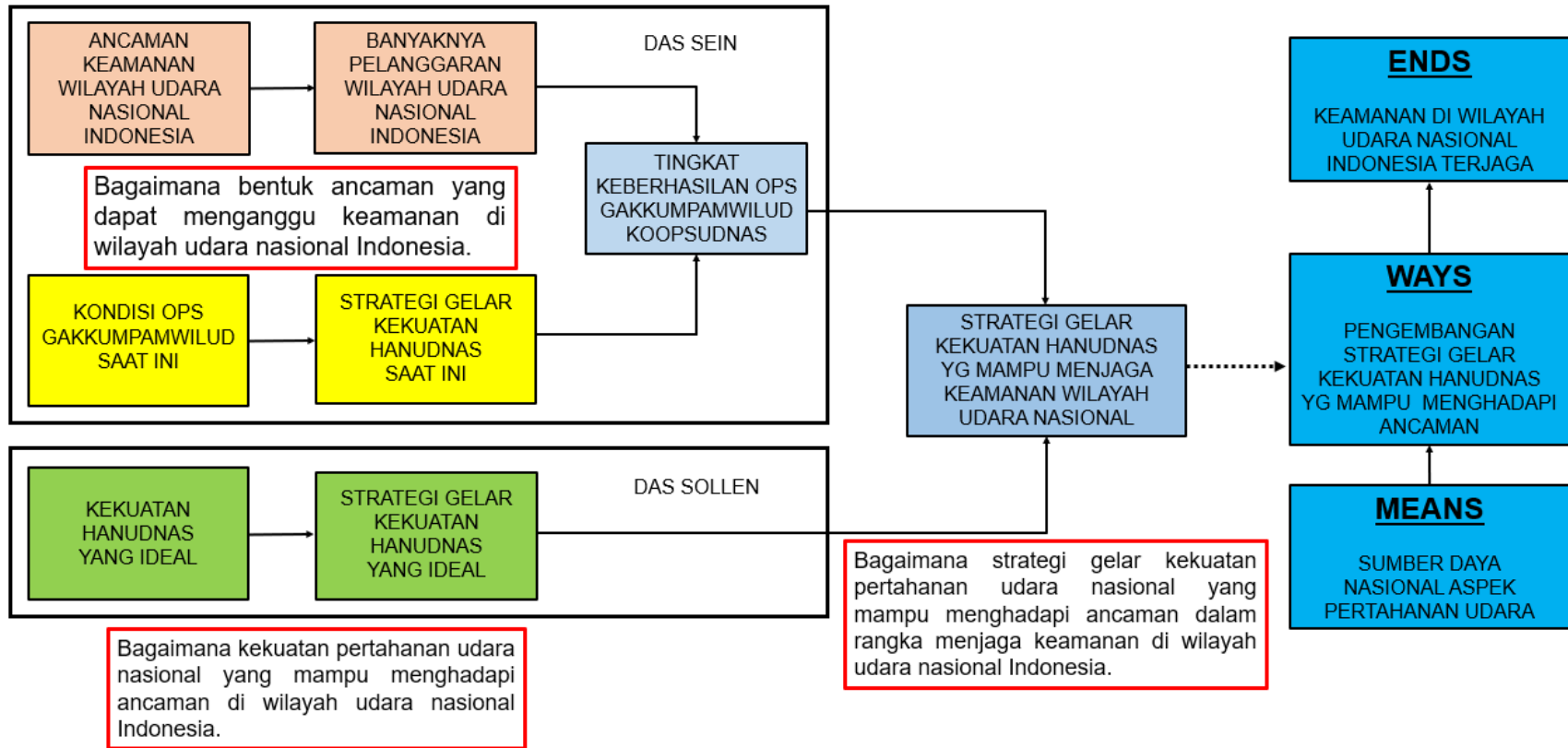
Gambar 2.7 Kerangka Tahapan Penelitian

Sumber: Diolah oleh Peneliti (2021)

Dari kerangka tahapan penelitian tersebut di atas maka dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. **Das Sein.** Alasan peneliti melakukan penelitian ini adalah adanya fenomena ancaman keamanan di wilayah udara nasional Indonesia yang dapat mengganggu kedaulatan NKRI. Banyaknya pelanggaran yang terjadi di wilayah udara nasional perlu diteliti penyebab fenomena tersebut. Untuk itu perlu dilakukan analisa terhadap kondisi pelaksanaan operasi pertahanan udara yang dilakukan saat ini dan juga strategi yang dipakai untuk penggelaran kekuatan pertahanan udara nasional. Diharapkan akan diketahui tingkat keberhasilan operasi pertahanan udara dalam melaksanakan operasi pertahanan udara.
- b. **Das Sollen.** Bersamaan dengan analisa terhadap kondisi pelaksanaan operasi pertahanan udara saat ini, maka perlu diketahui kondisi ideal kekuatan alutsista pertahanan udara nasional dan juga strategi yang ideal untuk keberhasilan pelaksanaan operasi pertahanan udara.
- c. **Gap.** Dari hasil analisa *Das Sein* dan *Das Sollen* ini akan diketahui sebuah *gap* yang perlu menjadi dasar pembuatan strategi gelar kekuatan pertahanan udara nasional yang mampu menjaga keamanan wilayah udara nasional.
- d. **Jawaban Pertanyaan Penelitian.** Dari kerangka penelitian yang ada maka akan dikembangkan tahapan selanjutnya yaitu untuk menjawab keseluruhan pertanyaan penelitian.

Adapun pertanyaan penelitian dikaitkan dengan kerangka penelitian adalah sebagai berikut:



Gambar 2.8 Pertanyaan Penelitian dalam Kerangka Penelitian

Sumber: Diolah oleh Peneliti (2021)

Dari gambar di atas dapat disampaikan bahwa dengan kerangka ini dapat dilihat pertanyaan penelitian yaitu:

- a. Pertanyaan penelitian **pertama**, bagaimana bentuk ancaman yang dapat mengganggu keamanan di wilayah udara nasional Indonesia berada pada kelompok *Das Sein*.
- b. Pertanyaan penelitian **kedua**, bagaimana kekuatan pertahanan udara nasional yang mampu menghadapi ancaman di wilayah udara nasional Indonesia berada pada kelompok *Das Sollen*.
- c. Pertanyaan penelitian **ketiga** yaitu bagaimana strategi gelar kekuatan pertahanan udara nasional yang mampu menghadapi ancaman dalam rangka menjaga keamanan di wilayah udara nasional Indonesia akan menjadi hasil dari penelitian yang dilakukan.