



**STRATEGI PERTAHANAN UDARA**  
(Studi Kasus Penggelaran Radar di Kosek Hanudnas IV Tahun 2005 s.d 2009)

**TESIS**

Untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Magister Pertahanan  
Universitas Pertahanan Indonesia

Oleh

**KOTOT SUTOPO ADJI**

Nomor Pokok Mahasiswa: 120090101036

**Program Studi Strategi Perang Semesta  
Sekolah Strategi Perang Semesta  
Universitas Pertahanan Indonesia**

**UNIVERSITAS PERTAHANAN INDONESIA  
2010**



**STRATEGI PERTAHANAN UDARA**  
(Studi Kasus Penggelaran Radar di Kosek Hanudnas IV Tahun 2005 s.d 2009)

**TESIS**

Untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Magister Pertahanan  
Universitas Pertahanan Indonesia

Oleh

**KOTOT SUTOPO ADJI**

**Nomor Pokok Mahasiswa: 120090101036**

**Program Studi Strategi Perang Semesta  
Sekolah Strategi Perang Semesta  
Universitas Pertahanan Indonesia**

**UNIVERSITAS PERTAHANAN INDONESIA  
2010**

## **ABSTRACT**

Name : KOTOT SUTOPO ADJI  
Study Program : Total War Strategy  
Title : Air Defense Strategy Case Study: Radar  
Deployment in Air Defense Sector Command IV  
2005 s.d 2009

This thesis discuss the strategy of deploying a radar in the National Air Defense System in order to enforce the country's sovereignty in the air by taking a case study of deploying a radar in Air Defense Sector Command IV. This research is a descriptive qualitative research design to recognize radar deployment strategies in Air Defense Sector Command IV. The finding in this research show that radar coverage is determined according to the point of deployment was not maximal. The results suggest that survey procedures to be complete by utilizing existing technology development, rearrangement of radar units that do not have the maximum coverage, and manage territorial defense to reduce the barriers of defense problem in the geography and social conditions in the future.

Key word:  
Strategy, Air Defense, Radar Deployment.

## ABSTRAK

Nama : KOTOT SUTOPO ADJI  
Program Studi : Strategi Perang Semesta  
Judul : Strategi Pertahanan Udara Studi Kasus:  
Penggelaran Radar di Kosek Hanudnas IV  
Tahun 2005 s.d 2009

Tesis ini membahas strategi penggelaran radar dalam Sistem Pertahanan Udara Nasional guna menegakkan kedaulatan negara di udara dengan mengambil studi kasus penggelaran radar di Kosek Hanudnas IV. Penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan desain deskriptif dilakukan untuk mengetahui sejauh mana strategi penggelaran radar di Kosek Hanudnas IV. Temuan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa *coverage* radar sesuai titik gelar yang ditentukan ternyata tidak maksimal. Hasil penelitian menyarankan bahwa prosedur survei agar disempurnakan dengan memanfaatkan perkembangan teknologi yang ada, penataan ulang satuan radar yang tidak memiliki *coverage* maksimal, dan pemberdayaan wilayah pertahanan untuk mengurangi hambatan persoalan geografi dan kondisi sosial di titik gelar pada masa mendatang.

Kata kunci:  
Strategi, Pertahanan Udara, Gelar radar.

**STRATEGI PERTAHANAN UDARA**  
**STUDI KASUS:**  
**PENGGELARAN RADAR DI KOSEK HANUDNAS IV**  
**TAHUN 2005 S.D 2009**

**BAB 1**  
**PENDAHULUAN**

**1.1 Latar Belakang**

Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar yang terdiri lebih dari 17.000 pulau besar dan kecil dengan wilayah yurisdiksi baik darat, laut, maupun udara yang sangat luas. Terletak pada posisi silang antara dua samudra dan dua benua memiliki nilai yang sangat strategis namun sekaligus juga dapat menimbulkan kerawanan-kerawanan khususnya dalam bidang keamanan nasional (*national security*). Keamanan nasional disini berarti keamanan dari segala aspek kehidupan, termasuk keamanan dari kemungkinan ancaman dari luar (Kardi, 2006: 45).

Setelah melalui perjuangan yang panjang, 25 tahun setelah Deklarasi Djoeanda (13 Desember 1957) Indonesia telah diakui sebagai negara kepulauan pada tahun 1982 sesuai *United Nation Convention on the Law of the Sea* (UNCLOS 1982) yang memiliki luas perairan 6.184.280 km<sup>2</sup>. Dengan terbitnya UNCLOS 1982 ini, pemerintah telah meratifikasi dalam Undang-Undang Nomor 17 Tahun 1985 tentang Pengesahan UNCLOS 1982 (Dewan Kelautan Indonesia, 2008: 3). Sebagai konsekuensinya Indonesia dituntut untuk melaksanakan hak dan kewajibannya sebagai negara kepulauan di antaranya menyediakan Alur Laut Kepulauan Indonesia (ALKI) yaitu dengan PP No 37 Tahun 2002 tentang Hak dan Kewajiban Kapal dan Pesawat Udara Asing dalam Melaksanakan Hak Lintas Alur Laut Kepulauan melalui Alur Laut Kepulauan yang Ditetapkan.

Dengan berdasar luasnya wilayah udara dan penetapan ALKI ini dihadapkan dengan kemampuan untuk mengamankan dan mengawasinya

sangatlah berat dan dapat menimbulkan kerawanan dan ancaman yang datangnya tidak saja dari luar wilayah NKRI tetapi juga melalui ALKI yang berada dalam wilayah NKRI. Walaupun perdebatan tentang kedaulatan negara di udara sampai saat ini masih belum ada titik temu, tetapi menurut Martono, sesuai pasal 1 konvensi Chicago 1944 dikatakan bahwa setiap negara memiliki kedaulatan yang komplit dan eksklusif atas udara di atas teritorialnya (Martono, 2007: 18). Seperti yang juga ditemukan dalam sejarah hukum Romawi "*cujus est solum, ejus est usque ad coelum*" yang berarti barang siapa menjadi pemilik sebidang tanah ia juga memiliki segala yang ada di atas tanah (Abdurrasyid, 2003: xxiii). Hal ini dapat diartikan bahwa kedaulatan terhadap suatu teritorial berarti juga kedaulatan atas udara yang berada di atas teritorial tersebut secara vertikal dan tak terbatas. Dalam undang-undang Republik Indonesia nomor 43 tahun 2008 tentang Wilayah Negara, pada bab III tentang Ruang lingkup Wilayah Negara terutama pada pasal 4 dinyatakan bahwa Wilayah Negara meliputi wilayah darat, wilayah perairan, dasar laut, dan tanah dibawahnya serta ruang udara diatasnya termasuk seluruh sumber kekayaan yang terkandung di dalamnya. Secara internasional legal status wilayah kedaulatan sebagai negara kepulauan adalah berdaulat penuh atas perairan kepulauannya dan kedaulatan penuh tersebut meliputi ruang di atasnya. Hal ini sesuai dengan konvensi hukum laut 1982 pasal 49 yang berbunyi: (1) *The sovereignty of an archipelagic State extend to the waters enclosed by the archipelagic baseline drawn in accordance with article 47, described as archipelagic waters, regardless of their depth or distance from the coast* (2) *This sovereignty extend to the air space over the archipelagic waters, as well as to their bed and subsoil, and the resources contained therein* (Unclos 1982).

Sejarah membuktikan bahwa udara dan kemajuan teknologi mejadi bagian penting dalam berbagai peperangan di dunia seperti Perang Yom Kippur tahun 1973 dan Perang Teluk tahun 1990. Keberhasilan kedua perang tersebut tidak terlepas dari penggunaan media udara dan kemajuan teknologi pesawat. Oleh karena itu ruang udara juga menjadi bagian penting dan perlu mendapatkan perhatian khusus. Beberapa waktu yang lalu di wilayah udara Indonesia ditemukan beberapa pelanggaran udara. Tahun 1999-2001 seringkali terjadi ketegangan antara Indonesia dan Australia karena banyaknya penerbangan gelap

yang dilakukan oleh Australia. Sempat pula terjadi ketegangan ketika pesawat-pesawat F-5TNI AU mengusir jet-jet F-18 Hornet milik Angkatan Udara Australia yang dinilai telah memasuki wilayah udara Indonesia (di atas Pulau Roti, Nusa Tenggara Timur). Selanjutnya pada tahun 2003 pesawat F-18 Amerika diketahui berada di atas udara Bawean yang dikenal dengan insiden Bawean (Wresniwiro, 2004: 15). Hal ini membuktikan bahwa ruang udara Indonesia rawan terhadap pelanggaran udara.

Udara tidak saja dapat digunakan oleh musuh untuk melakukan pengamatan dalam rangka pengumpulan data untuk kepentingannya tetapi juga dapat dijadikan media untuk mencapai tujuan. Oleh karena itu Indonesia perlu menjawab tantangan ini dengan melakukan penguasaan wilayah udara dengan melakukan pengamatan dan identifikasi terhadap pemanfaatan media udara oleh pihak lain dalam bentuk apapun. Hal ini penting untuk menjaga kepentingan nasional Indonesia.

Kepentingan nasional Indonesia adalah tetap tegaknya NKRI yang berdasarkan Pancasila dan Undang-Undang Dasar 1945 serta terjaminnya kelancaran dan keamanan pembangunan nasional yang berkelanjutan (Dephan, 2008: 39). Sedangkan tujuan nasional bangsa Indonesia adalah membentuk pemerintahan negara Indonesia yang melindungi segenap bangsa Indonesia dan seluruh tumpah darah Indonesia, memajukan kesejahteraan umum, mencerdaskan kehidupan bangsa, serta ikut melaksanakan ketertiban dunia yang berdasarkan kemerdekaan, perdamaian abadi, dan keadilan sosial.

Untuk melindungi tujuan dan kepentingan nasional Indonesia maka Indonesia melaksanakan pengamanan nasional dalam berbagai aspek, salah satunya adalah berdimensi militer dengan sistem pertahanan yang bersifat semesta, kerakyatan, kesemestaan dan kewilayahan. Ciri kewilayahan dengan penggelaran kekuatan pertahanan yang tersebar di seluruh wilayah NKRI sesuai dengan kondisi geografi sebagai satu kesatuan pertahanan.

Berdasarkan UU Nomor 34 Tahun 2004 tentang TNI, tugas pokok TNI adalah menegakkan kedaulatan negara, mempertahankan keutuhan wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia yang berdasarkan Pancasila dan Undang-Undang Dasar 1945, serta melindungi segenap bangsa dan seluruh tumpah darah

Indonesia dari ancaman dan gangguan terhadap keutuhan bangsa. Dan tugas pertahanan matra udara dilaksanakan oleh TNI Angkatan Udara dengan melaksanakan tugas TNI matra udara di bidang pertahanan, menegakkan hukum dan menjaga keamanan di wilayah udara yurisdiksi nasional sesuai dengan ketentuan hukum nasional dan hukum internasional yang telah diratifikasi, melaksanakan tugas TNI dalam pembangunan dan pengembangan kekuatan matra udara, dan melaksanakan pemberdayaan wilayah pertahanan di udara. Dalam pelaksanaannya tugas dalam rangka Pertahanan Udara Nasional dilaksanakan oleh Komando Pertahanan Udara Nasional (Kohanudnas).

Kohanudnas dibentuk pada tahun 1962 dengan Keputusan Presiden RI Nomor 08/PLM-PS/62 tanggal 9 Februari 1962 tentang Kohanudnas. Sebagai Kotama Ops TNI Kohanudnas mempunyai lingkup tugas dan tanggung jawab nasional. Penguasaan wilayah udara nasional mutlak diperlukan bagi kelangsungan hidup bangsa dan negara. Untuk dapat mempertahankan penguasaan wilayah udara nasional tersebut maka perlu adanya Operasi Pertahanan Udara yang dilaksanakan secara terus menerus, baik pada masa damai maupun pada masa perang.

Kohanudnas adalah Komando Utama Operasional TNI yang menyelenggarakan upaya pertahanan dan keamanan terpadu atas wilayah udara nasional dalam rangka mewujudkan kedaulatan dan keutuhan NKRI (Mabes TNI AU, 2007: 8). Dalam melaksanakan tugas-tugasnya Kohanudnas pada awalnya membagi wilayah udara nasional dalam 3 Komando Sektor (Kosek) Hanudnas yang kesemuanya berada di wilayah barat dan tengah Indonesia, yaitu Kosek Hanudnas I berkedudukan di Jakarta, Kosek Hanudnas II yang berkedudukan di Makasar, dan Kosek Hanudnas III berkedudukan di Medan. Baru pada tahun 2004 Kosek Hanudnas IV yang berkedudukan di Biak dibentuk dengan wilayah udara tanggung jawabnya yang begitu luas meliputi seluruh Papua, Maluku, dan Nusa Tenggara Timur.

Dengan wilayah tanggung jawabnya yang begitu luas, pada awalnya Kosek Hanudnas IV hanya mengoperasikan alutsista radar yaitu Satuan Radar 241 Buraen. Satuan Radar 241 sebagai embrio Kosek Hanudnas IV adalah alutsista radar yang semula digelar di Lanud Iswahyudi di bawah tanggung jawab Kosek

Hanudnas II yang berkedudukan di Makasar yang pada tahun 1999 digeser ke Buraen dalam rangka pengamanan jajak pendapat di Timor Timur.

Dengan terbentuknya Kosek Hanudnas IV maka satuan radar 251 yang digelar di Buraen dimasukkan dalam jajaran Kosek IV dengan nama Satuan Radar 241 Buraen. Sampai saat ini Kosek Hanudnas IV mengoperasikan 2 satuan radar yaitu Satuan Radar 241 Buraen dan Satuan Radar 242 Biak sehingga belum bisa mengkover seluruh wilayah udara tanggung jawabnya.

Operasi Pertahanan Udara pada hakekatnya merupakan kegiatan-kegiatan sebagai upaya mempertahankan kedaulatan wilayah udara nasional terhadap setiap ancaman udara. Kegiatan-kegiatan tersebut pada dasarnya dilakukan secara terpadu yang melibatkan unsur-unsur TNI maupun sipil yang memiliki kemampuan Hanud. Wujud ancaman udara yang sewaktu-waktu dapat muncul mengharuskan Hanud ini dilaksanakan secara terus menerus sehingga setiap kemungkinan ancaman udara dapat terdeteksi sedini mungkin. Tujuan dari Operasi Pertahanan Udara ini adalah tercapainya penguasaan wilayah udara nasional.

Guna mendukung pelaksanaan operasi pertahanan udara, maka penggelaran kekuatan pertahanan udara harus sesuai dengan kebutuhan operasi itu sendiri. Unsur radar pertahanan udara yang bersifat sebagai peringatan dini (*early warning*) digelar sejauh mungkin ke arah kemungkinan datangnya ancaman serta *overlapping* dengan radar lain. Radar GCI digelar agar mampu mengendalikan pesawat tempur dalam pelaksanaan operasi pertahanan udara di wilayah Hanud Area dan Hanud Terminal. Pesawat tempur sergap digelar di pangkalan operasi yang memenuhi persyaratan pengoperasian pesawat tempur dengan memperhitungkan radius aksi dan jangkauan radar GCI. Sedangkan unsur rudal jarak sedang digelar di tempat terpilih agar mampu menanggulangi setiap sasaran udara di daerah hanud terminal. Untuk melindungi obyek-obyek vital nasional digelar unsur rudal jarak pendek dan meriam hanud. Unsur hanud berupa KRI berkemampuan hanud di gelar pada suatu lokasi dan berfungsi sebagai *Gap Filler Radar* dan atau untuk memperkuat perlindungan obyek vital nasional dari serangan udara yang terbang rendah.

Pelaksanaan Operasi Pertahanan Udara yang setiap hari dilaksanakan oleh Kohanudnas dengan Operasi Pengamatan Udara oleh satuan-satuan radar seharusnya dapat mengkover seluruh wilayah udara dengan menggelar seluruh alutsista baik alutsista pendeteksi (radar) maupun penindak (pesawat tempur dan rudal) secara merata diseluruh wilayah Indonesia dan dilaksanakan selama 24 jam perhari. Sehingga dapat dengan cepat menangkal dan menindak setiap ancaman berupa pelanggaran udara di seluruh wilayah udara nasional.

Namun pada kenyataannya saat ini Kosek IV baru mengoperasikan 2 satuan radar yang seharusnya diperlukan 9 satuan radar. Dengan pengoperasian 2 satuan radar ini tidak dapat mengkover seluruh wilayah udara Kosek Hanudnas IV dan mencegah terjadinya pelanggaran udara. Dengan keterbatasan alutsista radar berakibat Kohanudnas tidak dapat menegakkan kedaulatan negara di udara dengan masih seringnya ditemukan pelanggaran udara oleh satuan radar jajaran Kosek Hanudnas IV. Kesemuanya itu menunjukkan bahwa pertahanan udara nasional lemah dan sistem pertahanan udara (*defence in depth*) tidak dapat dilaksanakan sesuai doktrin. Keterbatasan alutsista ini terkait dengan kemampuan negara dalam melengkapi alutsista khususnya radar. Dengan keterbatasan ini maka perlu strategi dalam penggelaran radar disesuaikan dengan prioritas kebutuhan dan dapat melaksanakan fungsi pengamatan secara maksimal berdasarkan penilaian terhadap kemungkinan arah ancaman dan pelanggaran udara.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Penelitian ini akan membahas tentang strategi pertahanan udara yang diterapkan untuk menjaga kedaulatan udara di Kosek Hanudnas IV, agar masalah-masalah pelanggaran udara dapat diperkecil dan diatasi. Landasan penelitian ini adalah strategi pertahanan udara yang telah dilaksanakan oleh Kosek Hanudnas IV khususnya yang berhubungan dengan penggelaran radar guna mendeteksi pelanggaran wilayah udara. Proses analisis penelitian ini mengetengahkan aspek penggelaran radar lebih optimal sebagai solusi pemecahan masalah untuk menghadapi pelanggaran udara di Indonesia.

Dari uraian diatas yang menjadi fokus masalah dalam penelitian ini adalah *bagaimana meningkatkan strategi penggelaran radar di Komando Sektor*

*Pertahanan Udara Nasional IV (Kosek Hanudnas IV) dalam rangka mencegah timbulnya pelanggaran udara?* Adapun yang menjadi pertanyaan dalam penelitian ini adalah:

- Bagaimana penggelaran radar pertahanan udara di Kosek Hanudnas IV untuk mencegah terjadinya pelanggaran udara?
- Bagaimana pelaksanaan operasional radar dalam operasi pertahanan udara di Kosek IV dan bagaimana hasil-hasilnya?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:

- Menganalisa strategi penggelaran Radar pertahanan udara dalam mengkover wilayah udara di Kosek Hanudnas IV untuk mencegah terjadinya pelanggaran udara.
- Menganalisa pelaksanaan operasi pertahanan udara di Kosek Hanudnas IV dan mengetahui hasil-hasilnya.

### **1.4 Manfaat Penelitian.**

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini meliputi manfaat teoritis dan manfaat praktis:

- **Manfaat Teoritis.** Melalui penelitian ini manfaat teoritis yang dapat diambil adalah sebagai bahan kajian strategis masalah-masalah pertahanan udara di Kosek Hanudnas IV.
- **Manfaat Praktis.** Manfaat praktis bagi TNI AU dari penelitian ini adalah sebagai sumbangan pemikiran dalam menentukan dan merencanakan penggelaran alustista pertahanan udara khususnya radar dan untuk meningkatkan kemampuan penggunaan radar dalam operasi pertahanan udara di Kosek Hanudnas IV.

### **1.5 Batasan Penelitian**

Penelitian ini dibatasi pada strategi pertahanan udara di Kosek Hanudnas IV khususnya strategi penggelaran alutsista radar dalam rangka menghadapi pelanggaran udara dari tahun 2005 sampai dengan tahun 2009.

### **1.6 Sistematika Penulisan.**

Tesis ini meliputi enam bab dan tiap-tiap bab dirinci dalam beberapa sub bab sesuai kebutuhan penulisan dengan uraian masing-masing bab sebagai berikut:

Bab 1, merupakan bab pendahuluan yang membahas tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika pembahasan.

Bab 2, membahas tentang tinjauan pustaka yang meliputi landasan teori dan penelitian terdahulu.

Bab 3, membahas tentang metode penelitian yang digunakan.

Bab 4, membahas tentang pembahasan hasil penelitian.

Bab 5, membahas tentang kesimpulan dan rekomendasi.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Strategi**

Dalam dunia yang semakin berkembang, maka masyarakat dan perang juga semakin beragam. Perang menjadi bagian yang tak terpisahkan dari masyarakat. Maka strategi mengharuskan para pengambil kebijakan untuk mempertimbangkan faktor-faktor non militer seperti ekonomi, politik, teknologi dan lain-lain. Strategi juga bukan lagi merupakan konsep untuk masa perang saja tetapi merupakan elemen ketatanegaraan di sepanjang waktu. Dunia saat ini sering mengartikan strategi sebagai suatu seni dalam mengendalikan dan menggunakan berbagai sumber daya dari suatu negara bangsa atau koalisi dari beberapa negara bangsa yang bertujuan untuk melindungi kepentingan-kepentingan vitalnya dari musuh atau calon musuh yang potensial.

Strategi militer tidak hanya berkaitan dengan aspek militer saja, tetapi juga mempunyai aspek non militer. Banyak tokoh-tokoh sipil yang dikategorikan sebagai ahli strategi seperti Adam Smith (seorang ekonom), Karl Max (sosialis revolusioner) dan lain-lain. Sebaliknya banyak tokoh militer besar yang tidak dimasukkan sebagai ahli strategi.

Semakin modern maka semakin banyak pula faktor yang mempengaruhi strategi seperti ideologi, kultur, dan lain-lain. Bahkan perilaku individu dan negarawan maupun pemimpin militer dapat memberikan dampak yang sangat besar dalam strategi nasional. Seperti fenomena bahwa pencopotan atau jatuhnya individu-individu kunci dalam suatu negara dapat menimbulkan perubahan arah dan strategi.

B.H. Liddell Hart seorang pemikir perang berpendapat bahwa strategi berarti seni menggunakan kekuatan militer untuk mencapai tujuan yang ditetapkan oleh kebijaksanaan politik (Hart, 1974: 321). Dia menekankan bahwa para komandan dalam operasi harus memikirkan cara-cara untuk menghasilkan dampak fisik dan psikologis untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Disini jelas, politik mengendalikan strategi. Menurutnya mencapai tujuan perang hanya

dengan pertempuran adalah bertentangan dengan akal sehat. Memang seperti yang dikatakan oleh Clausewitz bahwa perang merupakan kelanjutan dari proses politik, namun bukan berarti militer tidak melakukan tindakan apapun dan hanya akan bertindak atas suatu keputusan politik. Tetapi militer juga harus mempersiapkan diri dengan strategi-strategi militer termasuk di dalamnya strategi pembinaan. Sehingga apabila pada saatnya berdasarkan keputusan politik militer harus berperang maka sudah siap.

Giulio Douhet, yang mempunyai pandangan khusus tentang Angkatan Udara. Hanya kekuatan udara yang dapat menyerang dimana saja di bumi ini, kapan saja dapat menyerang target yang banyak dimana hal tersebut tidak dapat dilakukan dengan pasukan darat maju ke front penyerangan atau armada yang berada di laut, tidak juga angkatan darat dan laut yang dipertimbangkan sebagai instrumen utama dalam mengamankan kemenangan dalam peperangan. Douhet, percaya bahwa kekuatan udara akan menjadi faktor yang menentukan pada perang-perang dimasa mendatang dimana idealnya kapal, adalah suatu kapal perang (*battleplane*) yang dalam postulat yang dia susun dapat membawa bom-bom, bom api dan gas beracun dan dengan skala penyerangan besar. Semangat dan pandangan dari Douhet masih menjadi acuan sampai sekarang, khususnya di era nuklir dan senjata strategis lainnya. Kekuatan udara adalah senjata penyerang (*offensif*) yang menentukan, dimana menyerang adalah lebih kuat daripada bertahan dan oleh sebab itu strategi udara harus direncanakan untuk mengambil inisiatif (Ferrari, 1998: 15). Perang-perang yang terjadi di Iraq, Afghanistan, dan lain-lain menunjukkan betapa dahsyatnya kekuatan udara dan kekuatan udara menjadi kunci keberhasilan suatu operasi perang. Hal ini menunjukkan bahwa pandangan jauh Douhet telah terbukti. Di masa mendatang kemajuan teknologi dirgantara akan terus berkembang demikian pesatnya. Tidak hanya perubahan pada kecepatannya tetapi jarak jangkauan dan keakuratan senjata udara terus berkembang. Douhet juga mengatakan bahwa kekuatan udara tidak saja angkatan udara tetapi juga pesawat dan penerbang sipil yang dilatih juga dapat digunakan untuk perang. Hal ini terbukti dengan tragedi serangan 11 September 2001 yang mengguncang Amerika. Serangan ini tidak menggunakan pesawat militer tetapi menggunakan pesawat sipil. Memang dalam kasus serangan 11/9 ini dilakukan

bukan oleh penerbang pesawat komersial tetapi oleh teroris. Namun tidak menutup kemungkinan serangan udara memang dilakukan oleh penerbang komersial. Oleh karena itu sangat penting untuk mengontrol dan mengamati pergerakan pesawat sipil untuk meminimalkan kemungkinan digunakan untuk kepentingan yang dapat merugikan negara dan mungkin dapat memicu konflik dan perang.

Antoni-Hendri Jomini (1779-1869), sebagai perwira staf Napoleon dan dianggap sebagai Clausewitz kontemporer, menyatakan strategi adalah seni membuat perang diatas peta dan memahami sepenuhnya mandala operasi. Jomini juga menjelaskan bahwa strategi mencakup beberapa poin seperti pemilihan mandala perang dan mendiskusikan kombinasi-kombinasi berbeda yang relevan, penentuan poin-poin yang menentukan dalam kombinasi-kombinasi ini dan arah operasi yang lebih dapat didukung, pemilihan dan pendirian pangkalan yang tetap di zona operasi, pemilihan tujuan apakah itu untuk menyerang atau bertahan, strategi garis depan, garis pertahanan, dan garis depan (Price, 2008: 46-47). Disini jelas bahwa pemilihan dan pendirian pangkalan disesuaikan dengan kebutuhan. Pemilihan dan pendirian ini juga harus dilakukan dengan hati-hati dan cermat, karena kesalahan dalam penentuan tempat dan pendirian pangkalan akan berakibat fatal. Demikian halnya dengan pendirian dan pembentukan satuan radar untuk operasi pertahanan harus betul-betul dapat mengcover seluruh wilayah kedaulatan dengan cara memilih dan menentukan titik-titik gelar sehingga penggelaran tersebut efektif dalam segi pengoperasiannya.

Clausewitz mendefinisikan strategi sebagai penggunaan pertempuran untuk tujuan perang. Strategi harus menjelaskan sebuah tujuan untuk seluruh sisi operasional perang yang sesuai dengan kegunaan. Dengan kata lain, dia akan menjadi konsep perencanaan perang dan bertujuan untuk menetapkan rangkaian tindakan yang direncanakan untuk mencapainya. Oleh karena itu teori strategis berhubungan dengan perencanaan. Clausewitz juga mengatakan bahwa semua yang berhubungan dengan strategi sangat sederhana, tetapi bukan berarti segalanya sangat mudah. Pertama harus ditentukan dari kondisi politik bahwa perang berarti untuk mencapai tujuan dan apa yang bisa dicapai. Elemen-elemen yang sangat mempengaruhi penggunaan pertempuran diantaranya adalah kekuatan

bersenjata (komposisi dan persenjataan) dan permukaan tanah yang berpengaruh seperti posisi yang tinggi, gunung, sungai, hutan dan jalan (Howard dan Paret, 1976: 133).

Sun Tzu merupakan pemikir strategi dengan pendekatan tidak langsung. Dalam bukunya *Seni Perang* mengajarkan, kenali kekuatan diri, kenali kekuatan lawan dan janganlah berperang kecuali anda yakin pasti menang. Sun Tzu diingat orang bukan sekedar karena kemenangan-kemenangannya di medan perang, tetapi pada kecerdikannya dan kemampuannya memahami sifat-sifat manusia yang tengah terlibat konflik. Ia memilih menggunakan sifat *cunning* (cerdik yang licik) dari pada kekerasan, bukan saat perang tetapi juga untuk berdagang, diplomasi dan kegiatan lain saat damai. Kalau perlu tipu dayapun digunakan untuk memperoleh keberhasilan sebesar mungkin namun dengan sedikit mungkin kerusakan dan kerepotan. Kalau kelicikan (siasat) sudah tak bisa, barulah kekerasan digunakan, hal itupun dirancang semaksimal mungkin dan dengan sangat tiba-tiba sehingga menghasilkan kemenangan secepat dan sebesar mungkin. Sun Tzu juga mengatakan bahwa jangan yakin musuh takkan datang, bersiap-siaplah menghadapinya. Jangan yakin musuh takkan menyerang, ambillah posisi yang tak dapat diserang (Ames, 2002; 124). Hal ini membuktikan bahwa SunTzu sangat mempertimbangkan segala kemungkinan yang akan dilakukan oleh musuhnya dan menghadapi musuh dari tempat-tempat yang strategis. Maka menjadi penting dalam menempatkan pasukan atau alutsista disesuaikan dengan kemungkinan arah datangnya musuh. Walaupun di masa modern saat ini memang tidak bisa diabaikan segala kemungkinan terburuk dan harus dibuang jauh-jauh pemikiran bahwa musuh tidak akan menyerang kita sehingga kita lebih bisa mempersiapkan diri dengan menata dan menggelar kekuatan. Penentuan penempatan ataupun mengambil posisi seperti yang dikatakan Sun Tzu tersebut tidaklah mudah. Diperlukan adanya strategi penempatan dengan memperhatikan kondisi medan sendiri, dukungan logistiknya, dan arah datangnya ancaman.

Colin S. Gray dalam bukunya berjudul *Modern Strategy* memberikan definisi bahwa strategi adalah jembatan yang menghubungkan kekuatan militer dan tujuan politik yang berarti bahwa penggunaan strategi adalah membentuk

kekuatan dan ancaman kekuatan mencapai tujuan dan sebuah kebijakan. Pemahaman Colin ini pada dasarnya juga mengadopsi dari teori Clausewitz (Gray, 1999: 17).

Strategi dalam dunia militer sering dikatakan sebagai seni seorang jenderal. Namun tidak ada definisi yang universal maupun konsensus tentang pengertian strategi ini. Saat ini istilah strategi telah digunakan dengan sangat longgar. Beberapa pemikiran tentang strategi adalah menggambar di atas peta sementara yang lainnya mempercayai bahwa daftar dari tujuan nasional menggambarkan sebuah strategi. Kepala staf gabungan Amerika mengatakan bahwa “ *The art and science of employing the armed force of nation to secure the objectives of national policy but the application of force or the threat of force*” (Cerami and Holcomb, 2001: 179). Sedangkan Jenderal Maxwell D. Taylor juga mengatakan strategi dicirikan terdiri atas tujuan (*objective* atau *ends*), cara (*ways*), dan Alat (*means*). Dengan kata lain strategi dapat dirumuskan sebagai:

$$\text{Strategy} = \text{Ends} + \text{Ways} + \text{Means}$$

Dimana *ends* merupakan tujuan yang hendak dicapai, *ways* merupakan arah tindakan dan *mean* merupakan instrumen untuk mencapai tujuan. Konsep umum strategi ini dapat saja digunakan sebagai dasar perumusan berbagai macam strategi baik itu dalam dunia militer, politik, ekonomi, dan lain sebagainya. Strategi militer merupakan salah satu bagian dari strategi nasional. Militer sebagai komponen dari nasional strategi sering dianggap sebagai strategi militer nasional. Strategi militer harus mendukung strategi nasional dan sejalan dengan kebijakan nasional. Dari rumusan strategi di atas maka dapat digunakan sebagai pendekatan untuk strategi militer, dimana tujuan dapat digambarkan sebagai tujuan militer dan cara berhubungan dengan cara penggunaan kekuatan militer. Maka strategi militer dapat dirumuskan sebagai berikut:

**(Strategi militer = Tujuan militer + Konsep strategi militer + Sumber daya militer)**

Konsep di atas dapat diaplikasikan pada tiga tingkatan perang yaitu tingkat strategik, operasional, dan taktikal. Para ahli strategis, ahli perencanaan, maupun pimpinan satuan kesemuanya berhubungan dengan cara (*ways*) untuk menggunakan sumber daya (*means*) guna mencapai tujuan (*ends*).

Strategi memenangkan perang menurut John Warden adalah menggunakan kekuatan udara (*Air Power*). Karena *air power* dapat digunakan baik untuk mendukung pasukan lainnya atau dapat didukung oleh pasukan lainnya, dan suatu ketika dapat digunakan secara mandiri dalam rangka mencapai efek yang menentukan (Mets, 1999: 59). John Warden juga memberikan alasan mengapa *air power* sangat menentukan yaitu diperoleh dari kemampuan *air power* untuk menyerang secara langsung ke *centers of gravity* lawan yang didefinisikan sebagai model lima lingkaran. Lingkaran yang paling tengah adalah Komando dan Kendali (termasuk *leadership*), lingkaran kedua Industri yang mendukung perang, lingkaran ketiga infrastruktur dan transportasi, lingkaran keempat adalah populasi dan pertanian, lingkaran kelima adalah pangkalan militer. Dan bagi John Warden yang menjadi prioritas utama untuk dijadikan sasaran adalah kemampuan musuh. Menyerang COG lawan (lingkaran dalam yaitu *leadership* dan komando dan kendali) cenderung lebih menentukan dibandingkan lingkaran COG yang luar. Akan tetapi menyerang COG pada lingkaran-lingkaran luar dapat menghasilkan dampak yang seketika dibandingkan apabila hanya menyerang titik pusat. Sehingga menjadikan sasaran pada semua lingkaran COG secara bersamaan akan lebih menentukan dibandingkan hanya menyerang satu lingkaran saja.

## **2.2 Pertahanan**

### **2.2.1 Pertahanan Negara**

Menurut Suryohadiprojo pertahanan negara dilakukan untuk menghadapi dan mengatasi serangan fisik militer yang dilakukan oleh negara lain terhadap Indonesia yaitu dengan menyerang Indonesia menggunakan kekuatan militer (Suryohadiprojo, 2005: 8). Namun demikian saat ini ancaman tidak selalu berupa ancaman militer tetapi juga bisa ancaman berupa non militer sehingga penyelenggaraan pertahanan negara meliputi pula pertahanan militer dan non militer. Dalam buku Doktrin Pertahanan Negara pada hakekatnya merupakan

segala upaya pertahanan yang bersifat semesta, yang penyelenggaraannya didasarkan pada kesadaran akan hak dan kewajiban seluruh warga negara serta keyakinan akan kekuatan sendiri untuk mempertahankan kelangsungan hidup bangsa dan negara Indonesia. Kata semesta di sini mengandung arti pelibatan seluruh sumber daya nasional sebagai satu kesatuan pertahanan yang utuh (Dephan, 2007: 4). Adapun fungsi pertahanan negara adalah untuk mewujudkan satu kesatuan pertahanan yang mampu melindungi kedaulatan negara, keutuhan wilayah serta keselamatan bangsa dari setiap ancaman yang diselenggarakan dalam fungsi penangkalan, penindakan dan pemulihan (Dephan, 2007: 40).

Indonesia seperti yang tertuang dalam buku strategi pertahanan negara, disebutkan bahwa konsep umum strategi pertahanan negara meliputi pertahanan berlapis, penangkalan, menghadapi ancaman militer dan menghadapi ancaman nirmiliter:

- Pertahanan berlapis bertumpu pada upaya pertahanan negara yang memadukan pertahanan militer dengan pertahanan nirmiliter sebagai satu kesatuan yang utuh. Lapis pertahanan militer merupakan kekuatan utama yang dipersiapkan untuk menghadapi ancaman militer. Sedangkan lapis pertahanan nirmiliter merupakan kekuatan pertahanan dalam rangka pembangunan nasional untuk mencapai kesejahteraan dan dipersiapkan untuk menghadapi ancaman nirmiliter.
- Penangkalan yaitu strategi pertahanan negara yang ditujukan untuk mewujudkan daya tangkal melalui pemberdayaan dan pendayagunaan seluruh sumber daya nasional yang meliputi pertahanan militer maupun nirmiliter. Lapis pertahanan militer sebagai kekuatan bersenjata ditampilkan melalui SDM dan alutsista yang dibangun sampai pada tingkatan kekuatan sesuai standar penangkalan, minimal sampai dengan kekuatan yang disegani pada lingkup regional.
- Menghadapi ancaman militer pada dasarnya untuk menghasilkan kemampuan penangkalan yang mampu mengamankan dari setiap ancaman dan dipersiapkan untuk menghadapi setiap ancaman militer yang setiap saat dapat muncul.

- Menghadapi ancaman nirmiliter yaitu dengan menggunakan pendekatan pertahanan nirmiliter untuk menghadapi ancaman nirmiliter.

### **2.2.2 Pertahanan Udara.**

Penguasaan wilayah udara nasional mutlak diperlukan bagi kelangsungan hidup bangsa dan negara. Penegakan kedaulatan negara di wilayah udara nasional di laksanakan oleh Tentara Nasional Indonesia Angkatan Udara (TNI AU) berdasarkan kewenangan yang diatur dalam peraturan perundang-undangan. Hal ini diatur dalam UU RI Nomor 34 Tahun 2004 tentang Tentara Nasional Indonesia, pasal 10 yang mengatur tugas TNI Angkatan Udara.

Selanjutnya tugas sebagaimana yang ada dalam UU RI Nomor 34 Tahun 2004 tentang Tentara Nasional Indonesia tersebut oleh TNI Angkatan Udara dijabarkan dalam Doktrin TNI Angkatan Udara Swa Bhuana Paksa sesuai Keputusan Kepala Staf TNI AU Nomor Kep/3/IV/2007, tanggal 9 April 2007, dimana tugas TNI Angkatan Udara adalah sebagai berikut:

- Melaksanakan tugas TNI matra udara di bidang pertahanan.
- Menegakkan hukum dan menjaga keamanan di wilayah udara yurisdiksi nasional sesuai dengan ketentuan hukum nasional dan hukum internasional yang telah diratifikasi.
- Melaksanakan tugas TNI dalam pembangunan dan pengembangan kekuatan matra udara.
- Melaksanakan pemberdayaan wilayah pertahanan udara.

Untuk melaksanakan tugas tersebut diwujudkan dalam kegiatan operasi militer untuk perang (OMP) dan operasi militer selain perang (OMSP). Operasi militer untuk perang (OMP) meliputi:

- Operasi Pertahanan Udara, yang meliputi operasi hanud aktif dan operasi hanud pasif.
- Operasi Serangan Udara Strategis.
- Operasi Lawan Udara Ofensif.

- Operasi Dukungan Udara.
- Operasi Informasi.

Operasi Pertahanan Udara dilaksanakan oleh Kohanudnas yang meliputi Operasi Pertahanan Udara Aktif dan Operasi Pertahanan Udara Pasif. Operasi Pertahanan Udara Aktif bertujuan untuk merebut dan mempertahankan keunggulan di udara baik di mandala operasi maupun di seluruh udara nasional. Sedangkan Operasi Pertahanan Udara Pasif bertujuan untuk mencegah dan menanggulangi serta merehabilitasi akibat serangan udara musuh.

Sasaran yang harus dicapai adalah batalnya/gagalnya tindakan permusuhan dari lawan, terlindunginya obyek-obyek vital nasional dan obyek-obyek strategis lainnya dari ancaman musuh serta pulihnya situasi dan kondisi wilayah sehingga memungkinkan dilaksanakannya kegiatan rutin.

Pelaksanaan Operasi Pertahanan Udara pada masa damai dan perang adalah sama, yang berbeda adalah aspek penggunaan kekuatan dan pelaksanaan kodal. Pelaksanaan pertahanan udara aktif meliputi deteksi, identifikasi, dan penindakan, yaitu:

- Deteksi yaitu merupakan proses untuk menemukan sasaran udara baik secara elektronik maupun visual.
- Identifikasi yaitu merupakan proses penentuan klasifikasi sasaran udara meliputi pesawat musuh dan pesawat kawan yang dapat dilakukan secara elektronik, korelasi, dan visual.
- Penindakan yaitu merupakan tindak lanjut dari kegiatan identifikasi yang meliputi membayang-bayangi, penghalauan, pemaksaan mendarat dan penghancuran. Pada masa damai tindakan penghancuran atas perintah Pangkohanudnas, sedangkan pada masa perang tindakan penghancuran atas perintah Pangkosekhanudnas berdasarkan limpahan wewenang dari Pangkohanudnas. Adapun penindakan ini dilakukan oleh unsur pesawat tempur sergap, rudal jarak sedang, dan rudaltis/meriam hanud.

Sedangkan pelaksanaan pertahanan udara pasif meliputi:

- Pemberitaan bahaya udara yang bertujuan mengamankan personel dan fasilitas dari serangan udara musuh serta kesiapan unit pelaksana.
- Penanggulangan akibat serangan udara musuh bertujuan untuk mengamankan daerah serangan udara, penyelamatan personel, materiil, dan dokumen serta mencegah timbulnya bahaya baru.

Berdasarkan rumusan di atas, maka jelaslah bahwa yang melaksanakan tugas penegakan kedaulatan negara di wilayah udara nasional Indonesia dibebankan kepada TNI Angkatan Udara yang pengaturannya secara tegas telah dituangkan dalam bentuk peraturan perundang-undangan, dan dalam pelaksanaan tugas TNI Angkatan Udara senantiasa tetap berpijak pada norma-norma hukum, baik hukum nasional maupun hukum internasional.

Untuk dapat mempertahankan penguasaan wilayah udara nasional tersebut maka perlu adanya Operasi Pertahanan Udara yang dilaksanakan secara terus menerus, baik pada masa damai maupun pada masa perang. Operasi pertahanan udara adalah Operasi Gabungan TNI yang bersifat khusus dengan unsur Hanud TNI AU sebagai kekuatan utama dibantu oleh unsur angkatan lain dan instansi sipil yang berkemampuan hanud serta digunakan secara terpadu. Wujud ancaman udara yang sewaktu-waktu dapat muncul mengharuskan pertahanan udara (hanud) ini dilaksanakan secara terus-menerus sehingga setiap kemungkinan ancaman udara dapat terdeteksi sedini mungkin. Deteksi dini terhadap setiap ancaman yang datang melalui udara dalam operasi pertahanan udara dilakukan dengan mengoperasikan radar yang dapat mengkover seluruh wilayah udara yurisdiksi nasional.

Berdasarkan uraian diatas bahwa salah satu tugas TNI Angkatan Udara adalah menegakkan hukum dan menjaga keamanan wilayah udara yurisdiksi nasional. Ini adalah dalam rangka mengontrol wilayah udara sebagaimana Field Marshal Bernard Montgomery mengatakan: *“If we lose the war in the air we lose the war and we lose it quickly”*, ini menegaskan bahwa barang siapa mengontrol udara maka secara umum mengontrol permukaan/daratan (Meilinger, 1995: 3).

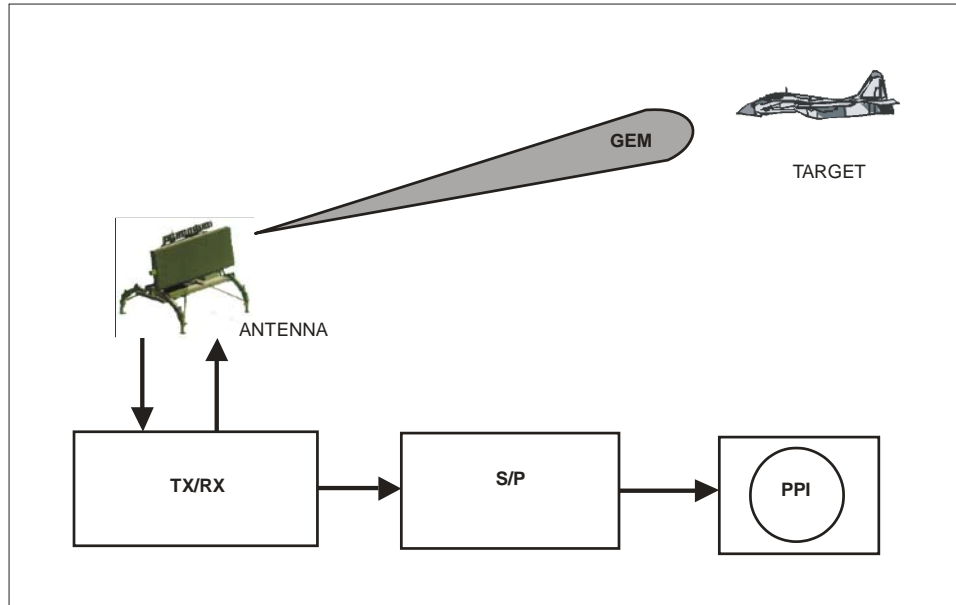
Hal ini menunjukkan betapa pentingnya kekuatan udara. Untuk melaksanakan kontrol tersebut Kohanudnas melaksanakan operasi pengamatan udara dengan mengoperasikan alutsista radar. Berikut ini akan dijelaskan teori radar dan fungsinya dalam operasi pertahanan udara.

## **2.3 Radar**

### **2.3.1 Pengertian Umum**

Radar merupakan singkatan dari *Radio Detection and Ranging*, radar menggunakan pancaran gelombang elektromagnetik dan teknologi komunikasi untuk menunjukkan jarak, sudut dan atau mengukur kecepatan sasaran (Nathanson, 1991: 1). Pada awalnya radar didisain untuk mendeteksi obyek-obyek yang besar yang berada jauh dari radar seperti pesawat terbang atau kapal yang besar. Radar mulai dibangun antara tahun 1903 dan 1925 yaitu untuk mengukur jarak terhadap sasaran di samping mendeteksi adanya sasaran. Perkembangan radar kemudian makin dipercepat selama Perang Dunia II dan terus berlanjut sampai sekarang dengan sistem yang lebih modern dan canggih (Peebles, 1998: 1).

Radar adalah sensor elektromagnetik untuk mendeteksi dan menentukan posisi suatu benda di angkasa. Cara kerja radar secara sederhana dapat dijelaskan yaitu *Pertama*, Pancaran signal elektromagnetik melalui antenna untuk kemudian dirambatkan ke udara bebas. *Kedua*, Signal yang dipancarkan kemudian dipantulkan oleh benda yang dapat memantulkan gelombang elektromagnetik yang biasanya disebut target yang berada jauh dari lokasi radar. *Ketiga*, kemudian signal (gelombang elektromagnetik) yang mengenai target tersebut dipantulkan ke berbagai arah. *Keempat*, beberapa signal dipancarkan kembali (dipantulkan) ke penerima yang diterima melalui antena radar, signal yang dikembalikan ini dinamakan *echo*. *Kelima*, *echo* ini kemudian diperkuat kembali oleh penerima dan kemudian diproses di *signal processing* untuk kemudian ditampilkan di layar monitor sehingga dapat diketahui lokasi dan posisi beserta informasinya. Sasaran (*target*) dari radar ini bisa saja berupa pesawat, kapal, atau peluru kendali, dan manusia, lingkungan seperti gunung maupun awan (Skolnik, 2008: 11).



Gambar 2.1. Blok Diagram Radar.

### 2.3.2 Tipe Radar.

Pada umumnya stasiun pemancar dan penerima berada pada satu lokasi, tipe semacam ini biasanya disebut *Mono Static Radar*. Bisa juga pemancar dan penerima berada pada tempat atau lokasi yang berbeda, tipe radar seperti ini biasanya disebut *Bistatic Radar*. Bahkan bisa juga radar terdiri dari satu atau lebih stasiun pemancar dan satu atau lebih stasiun penerima dimana kesemuanya berada dalam satu jaringan kerja, sistem seperti ini disebut sebagai *Multistatic Radar* (Peebles, 1998: 6).

Radar juga bisa dibedakan dari bentuk gelombang yang dipancarkan. Tipe *Continuous Wave* (CW) dimana pemancar secara terus menerus memancarkan gelombang elektromagnetik dengan amplitudo yang konstan dan bisa juga berupa frekuensi modulasi (FM) atau frekuensi yang konstan. Tipe lainnya adalah *Pulsed Radar*, dimana gelombang yang dipancarkan berbentuk pulsa (bisa dengan frekuensi modulasi maupun tanpa frekuensi modulasi). Demikian juga dengan aktif dan pasif radar, merupakan tipe radar yang masing-masing menggunakan pemancar atau tidak menggunakan pemancar.

Berdasarkan lokasinya radar dapat ditempatkan di daratan, air/laut (dipasang diatas kapal), diatmosfir bumi (dipasang di pesawat), diangkasa

(dipasang di satelit). Hampir tidak ada batasan dimana radar akan di tempatkan. Lokasi penempatan tidak mempunyai efek dalam pengoperasiannya tergantung pada gelombang elektromagnetik yang akan dirambatkan.

### 2.3.3 Radar Primer dan Radar Sekunder.

Berdasarkan penggunaannya dalam dunia militer, maka radar dapat dibedakan berdasarkan jenisnya. Radar primer pada umumnya digunakan untuk mendeteksi target sasaran militer yang terbang tidak menggunakan kode-kode identifikasi sebagai pengenalan pesawat tersebut. Sedangkan radar sekunder pada umumnya digunakan dalam dunia penerbangan sipil untuk tujuan identifikasi dan pengaturan lalu lintas udara. Secara garis besar cara kerja kedua jenis radar ini adalah sebagai berikut:

- Radar primer adalah radar yang mengirim gelombang elektromagnetik dan dipantulkan kembali oleh sasaran (*target*) dan diterima kembali. Pada radar primer gelombang elektromagnetik yang diproses adalah gelombang elektromagnetik yang berasal dari pemancar yang kemudian setelah dipantulkan oleh sasaran (obyek di udara) untuk kemudian diproses untuk mengetahui posisi, kecepatan, arah, dan ketinggiannya (Meilke, 2001, 2008:1) (Barton dan Leonov, 1998:351).
- Radar sekunder adalah radar yang dipasang di darat maupun di pesawat udara yang bersifat aktif untuk memantau pesawat udara yang sedang melakukan penerbangan (Martono, 2007: 272). Radar utama yang dipasang di darat hanya mengirimkan gelombang elektromagnetik ke sasaran namun hanya berupa signal interogator. Kemudian sasaran yang menerima signal interogator membalas dengan memancarkan signal respon yang berasal dari transponder yang ada di pesawat dan berisi data-data identifikasi pesawat dan ketinggian.

### 2.3.4 Aplikasi Radar.

Radar digelar untuk mendeteksi sasaran di darat, laut, udara, dan bahkan di antariksa. Penggunaan utama dari radar dapat dijelaskan sebagai berikut:

- **Militer.** Dalam kemiliteran radar merupakan bagian penting dari sistem pertahanan udara. Dalam pertahanan udara dilakukan fungsi-fungsi pengamatan dan pengendalian persenjataan. Yang termasuk di dalam pengamatan adalah deteksi sasaran, tracking sasaran, dan penetapan sistem senjata. Radar pengendali persenjataan menjejak sasaran, mengarahkan persenjataan untuk melakukan intersepsi. Sistem peluru kendali juga menggunakan metode radar untuk penuntunan dan pemicu dari persenjataan. Banyak aplikasi radar sipil yang juga digunakan dalam kemiliteran. Militer adalah pengguna utama radar dan pengguna utama teknologi baru radar yang selalu dikembangkan (Skolnik, 2001: 13).
- **Remote Sensing** (Penginderaan Jauh). Semua radar adalah pengindera jauh, dalam hal ini digunakan untuk melaksanakan penginderaan terhadap lingkungan. Ada beberapa penggunaan radar untuk penginderaan yaitu untuk pengamatan cuaca guna memprediksi cuaca yang akan terjadi, untuk pengamatan planet-planet, untuk mengetahui kondisi di bawah permukaan tanah, dan untuk pemetaan laut guna menentukan rute pelayaran (Barton dan Leonov, 1998: 336).
- **Air Traffic Control.** *Air traffic control* atau pemandu lalu lintas udara ditujukan untuk meningkatkan keselamatan penerbangan dan pergerakan seluruh pesawat udara. Dalam melaksanakan pemanduan tersebut, *air traffic controller* menggunakan sarana radar untuk memberikan petunjuk-petunjuk kepada penerbang dan memberikan peringatan apabila terjadi keadaan lalu lintas udara yang harus diwaspadai (Martono, 2007:379). Oleh karena itu radar telah digelar diseluruh dunia untuk mengatur lalu lintas udara dengan aman di hampir seluruh bandara (*airport*) dengan menggunakan *Air Surveillance Radar*, dan untuk menentukan rute dari satu bandara ke bandara lainnya (*Air Route Surveillance Radar*). Dan ada juga radar

yang diperuntukkan untuk pengamatan cuaca yang biasa disebut *Terminal Doppler Weather Radar*. Bahkan radar yang berasal dari militer yaitu identifikasi kawan ataupun lawan (*Identification Friend or Foe*) (Skolnik, 2008: 17).

- **Navigasi.** Pesawat terbang dalam melakukan penerbangan dapat menempuh perjalanan yang jauh dan dalam segala waktu. Dalam melakukan perjalanan yang jauh tersebut bisa saja menemui cuaca yang berbeda beda yang dapat membahayakan penerbangan. Untuk mengantisipasi perubahan cuaca tersebut digunakan radar. Radar cuaca yang ditempatkan di pesawat berfungsi untuk memberikan gambaran wilayah yang berbahaya sehingga memungkinkan penerbang untuk menghindari kondisi yang berbahaya. Pesawat militer yang terbang rendah dan mengikuti permukaan tanah mengikuti apa yang ditunjukkan oleh radar untuk menghindari tabrakan dengan permukaan tanah yang tinggi (bukit atau gunung). Radio altimeter juga merupakan radar yang digunakan untuk mengukur ketinggian pesawat diatas permukaan dan sebagai sistem penuntun diatas tanah. Radar juga dipasang diatas kapal untuk menghindari tabrakan dan untuk mengamati tanda-tanda navigasi khususnya saat penglihatan jelek dikarenakan cuaca.

### **2.3.5 Radar dalam operasi Hanud.**

Penyelenggaraan operasi pertahanan udara dilaksanakan secara terintegrasi dari semua unsur yang mempunyai kemampuan pertahanan udara, baik dari unsur TNI maupun non TNI. Unsur-unsur yang mempunyai kemampuan pertahanan udara aktif terdiri dari pesawat buru sergap, peluru kendali, meriam pertahanan udara mempunyai fungsi organik untuk deteksi, identifikasi, intersepsi dan distruksi. Peranan radar dalam deteksi, identifikasi dan intersepsi cukup besar, sedangkan dalam distruksi hanya merupakan peran tambahan.

### 2.3.5.1 Pengawasan udara.

Dalam rangka mencapai pengawasan udara nasional, baik pada masa damai maupun masa perang, seluruh wilayah udara nasional harus selalu diawasi dari kemungkinan adanya serangan atau gangguan pesawat udara lawan. Untuk memudahkan pengawasan dan komando pengendalian, wilayah pertahanan udara nasional di bagi-bagi menjadi beberapa komando operasi sektor pertahanan udara (kosek hanud). Pengawasan udara nasional diselenggarakan oleh kosek hanud yang dikoordinasikan oleh Komando Pertahanan Udara Nasional (Kohanudnas) sehingga tercapai pengawasan udara secara menyeluruh dari seluruh wilayah udara nasional. Idealnya pengawasan udara dilakukan secara terus menerus selama 24 jam/hari, sedangkan unsur pertahanan udara yang berperan dalam pengawasan udara adalah unsur radar. Dengan demikian peran radar dalam operasi pertahanan udara lebih berat dibandingkan dengan unsur-unsur pertahanan udara lainnya, karena unsur radar beroperasi terus menerus.

### 2.3.5.2 Operasi penyergapan.

Operasi penyergapan adalah kegiatan operasi yang seluruhnya diselenggarakan oleh Komando Sektor Pertahanan Udara (Kosek Hanud) dalam rangka menghancurkan setiap unsur udara lawan yang datang untuk menyerang obyek-obyek vital nasional, atau memasuki wilayah udara nasional untuk maksud mengganggu keamanan dan pertahanan nasional. Kegiatan ini dilaksanakan secara terpadu oleh unsur unsur pertahanan udara yang berada dibawah Komando Sektor, khususnya unsur radar pertahanan udara dan pesawat tempur sergap, proses operasi penyergapan adalah :

- **Deteksi.** Kegiatan ini pada umumnya dilakukan oleh unsur radar di Kosek Hanud dengan dibantu oleh radar-radar penerbangan sipil yang telah diintegrasikan. Deteksi sasaran udara harus dicapai sedini mungkin atau sejauh mungkin sehingga cukup waktu untuk diadakan proses identifikasi. Daerah daerah yang tidak terawasi oleh radar, pengawasannya dilaksanakan oleh kawal udara (kawud) yang terdiri dari perlawanan rakyat (wanra), pertahanan sipil (hansip) dan lain lain

unsur kekuatan pertahanan udara. Untuk daerah-daerah yang tidak terawasi oleh radar, dapat dipasang “*Gap Filler Radar*” sehingga sasaran yang datang dari daerah tersebut masih akan mampu dideteksi.

- **Identifikasi.** Adalah proses kegiatan untuk mengetahui setiap sasaran yang dideteksi, yang diselenggarakan oleh Pusat Operasi Sektor Pertahanan Udara (Posek Hanud) atau dibantu oleh unsur-unsur radar yang dilengkapi “*Secondary Radar*” maupun dilengkapi oleh alat penangkap signal transponder sehingga sasaran yang dideteksi radar dapat segera diketahui identitasnya apabila melakukan pancaran transponder. Posek Hanud menyelenggarakan identifikasi dengan proses yaitu *Pertama*, Pengolahan secara korelasi dari data-data penerbangan yang ada antara lain; *flight plan, flight clearance* maupun kerjasama dengan *Air Traffic Control (ATC)* dan radar penerbangan sipil, dari kegiatan ini akan menghasilkan identitas pesawat/sasaran di udara. *Kedua*, Pengolahan secara otomatis dengan menggunakan alat-alat elektronik/transponder yang terdapat di pesawat dan radar. Apabila kedua peralatan tersebut bekerja secara langsung akan dapat diketahui sasaran udara yang dideteksi itu kawan atau lawan. *Ketiga*, Identifikasi secara visual oleh pesawat pesawat penyergap apabila sasaran udara tersebut dianggap memiliki potensi membahayakan keamanan. *Keempat*, Identifikasi berdasarkan laporan hasil pengamatan kawal udara.
- **Penyergapan.** Dilaksanakan oleh pesawat pesawat penyergap dituntun oleh radar-radar penuntun penyergapan untuk tujuan pengenalan visual penggiringan mendarat, membayang bayangi, pengusiran, atau penghancuran sasaran udara. Komando penyergapan sepenuhnya berada pada Panglima Kosek Hanud yang dilimpahkan penuntunnya kepada *GCI controller* pada radar penuntun penyergapan. Penyergapan harus dilaksanakan sejauh mungkin sebelum sasaran memasuki jangkauan serangannya. Setelah

penyergapan dilaksanakan, radar masih ditugasi dalam kegiatan “*fighter recovery*” yaitu menuntun pesawat buru sergap kembali ke pangkalan semula atau pangkalan alternatif (*alternative base*) bila pesawat tidak memungkinkan untuk kembali ke pangkalannya dengan alasan keselamatan (karena kerusakan, cuaca, dan bahan bakar). Dalam pelaksanaan ini harus diupayakan *route* yang paling pendek dan aman.

- **Penghancuran.** Dilaksanakan setelah diketahui dengan pasti bahwa sasaran tersebut merupakan pesawat musuh. Dalam kegiatan ini yang berperan adalah senjata alat penghancur, yang terdiri dari pesawat buru sergap, peluru kendali dan meriam pertahanan udara. Dalam penghancuran yaitu menuntun pesawat kembali ke pangkalan atau pangkalan alternatif.

#### 2.4 Penelitian Terdahulu.

Nazirsyah (2009) melakukan penelitian dengan judul “Membangun Pertahanan Udara Nasional : Studi Kritis di Kosek Hanudnas I Jakarta”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui secara lebih mendalam mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi operasional pertahanan udara sehingga tidak mampu menciptakan daya tangkal. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif, dalam pengumpulan data menggunakan teknik observasi di lapangan, wawancara serta telaah pustaka. Kemudian data yang diperoleh diolah dan dianalisis. Pengujiannya tidak dilakukan secara statistik, melainkan non statistik, yakni dengan suatu penjelasan argumentatif yang memuat proses penalaran dan penafsiran logis.

Hasil penelitian Nazirsyah (2009) menunjukkan bahwa kemampuan sistem pertahanan udara Kosekhanudnas I, belum mampu melaksanakan tugasnya menjaga kedaulatan Negara di udara, tentunya hal ini sangat di pengaruhi oleh variabel organisasi, personel, Alutsista dan fasilitas pendukung. Berdasarkan penelitian tersebut hubungan antar variabel bersifat kuat, signifikan dan searah.

Artinya jika faktor-faktor pendukung dan penghambat baik, maka kemampuan sistem pertahanan udara juga baik, demikian juga sebaliknya.

Berdasarkan penelitian terdahulu mengenai peranan radar dalam sistem pertahanan udara di Indonesia, maka dapat diketahui bahwa penggelaran radar diseluruh daerah di Indonesia sangat penting. Namun radar yang sudah ada masih belum mengkover seluruh wilayah Indonesia. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nazirsyah (2009) hasilnya hanya memaparkan faktor-faktor yang mendukung dan menghambat kemampuan sistem pertahanan, tidak menjelaskan bentuk sistem pertahanan yang digunakan. Sehingga dalam penelitian ini lebih memfokuskan penyelesaian permasalahan sistem pertahanan udara di wilayah Indonesia khususnya wilayah Kosekhanudnas IV dengan memberikan beberapa bentuk **strategi penggelaran radar**.

## DAFTAR REFERENSI

### Buku

- Abdurrasyid, Priyatna, 2003, *Kedaulatan Negara di Ruang Udara*, Fikahati Aneska, Jakarta,
- Adji, Kotot Sutopo, 2007, *Tegar Diatas Karang*, Satrad 242, Biak.
- Ames, Roger, trans Saputra, Arvin, 2002, *Sun Tzu The Art of Warfare*, Lucky Publishers, Batam Centre.
- Barton, David K. and Leonov, Sergey A., 1998, *Radar Technology Encyclopedia*, Artech House, Boston.
- Baylis, John, 2004, *Strategy in the Contemporary World*, Oxford University Press, New York.
- Cerami, Joseph R. and Holcomb, James F., Jr, *U.S. Army War College Guide to Strategy*, 2001.
- Dephan, 2007, *Doktrin Pertahanan Negara*.
- Dephan, 2009, *Strategic Defence Review*.
- Dewan Kelautan Indonesia, 2008, *Evaluasi Kebijakan Dalam Rangka Implementasi Konvensi Hukum Laut Internasional (UNCLOS 1982) di Indonesia*.
- Ferrari, Dino, 1998, *The Command of The Air*, Giulio Douhet, Air Force History, Washington.
- Gelb, Leslie H., 2009, *Power Rules*, Harper Collins, Australia.
- Gray, Colin S., 1999, *Modern Strategy*, Oxford University Press, New York.
- Howard, Michael and Paret, Peter, 1976, *Carl Von Clausewitz On War*, Oxford University Press, New York.
- Kardi, Koesnadi dan Katoppo Aristides, 2006, *Air Power dari Air Surveillance Hingga Hukum Udara*, APCI-AK Group, Yogyakarta.
- Kohanudnas, *Protap Operasi Hanud*, Skep / 117 / XI / 2006, tanggal 26 November 2006.
- Liddell Hart, B.H, 1974, *Strategy*, Signet, New York.

- Mabes TNI, 2008, *Buku Petunjuk Induk Tentang Operasi TNI*.
- Mabes TNI, 2008, *Buku Petunjuk Operasi TNI Tentang Operasi Udara*.
- Mabesau, 2007, *Buku Petunjuk Pelaksanaan TNI AU Tentang Operasi Pertahanan Udara*.
- Martono, HK, 2007, *Pengantar Hukum Udara Nasional dan Internasional*, Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Martono, HK, 2007, *Kamus Hukum dan Regulasi Penerbangan*, Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Meilinger, Philip S, 1995, *10 Propositions Regarding Air Power*, School of Advanced Airpower Studies.
- Meilke, Hamish, 2008, *Modern Radar System 2ed*, Artech House, Boston.
- Meilke, Hamish, 2001, *Modern Radar System*, Artech House, Boston.
- Mets, David R, 1999, *The Air Campaign John Warden and the Classical Airpower Theorists*, Air University Press, Alabama.
- Murray, Williamson, 1999, *The Making of Strategy*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Nathanson, Fred E., 1991, *Radar Design Principles 2ed*, Scitech Publishing, New Jersey.
- Peebles, Peyton Z., 1998, *Radar Principles*, ed John Wiley & Sons, New York.
- Price, John Allen, 2008, *Baron Antoine Henri de Jomini The Art of War*, Legacy Books Press, Ontario.
- Skolnik, Merrill, 1990, *Radar Handbook 2ed*, Mc Graw Hill, New York.
- Skolnik, Merrill I., 2001, *Introduction to Radar System 3ed*, Mc Graw Hill, New York.
- Skolnik, Merrill I., 2008, *Radar Handbook 3ed*, Mc Graw Hill, New York.
- Suryohadiprojo, Sayidiman, 2005, *Si Vis Pacem Para Bellum*, Gramedia, Jakarta.
- Thales Raytheon System, 2003, *Performance Analysis Document for the Master-T Radar Subsystem*.
- Thomson CSF, 1989, *TRS 2215 Radar System Book No 1*.

Undang-undang Republik Indonesia Nomor 43 tahun 2008 tentang Wilayah Negara.

Undang-undang Republik Indonesia Nomor 34 tahun 2004 tentang Tentara Nasional Indonesia.

Wresniwiro, 2004, *Insiden diatas Bawean*, AK Group, Yogyakarta.

### **Tesis**

Nazirsyah, 2008, *Membangun Pertahanan Udara Nasional Studi Kasus di Kosek Hanudnas I Jakarta*, UGM, Yogyakarta.

### **Laporan**

Diskomlekau, 2006, *Laporan Pelaksanaan Counterpart Radar Master-T dan Penyiapan Satuan Radar 242 Tj. Barari Biak Tanggal 21 Oktober 2005 s.d 5 Februari 2006*.

Mabesau, 2005, *Laporan Pelaksanaan FAT Radar Master-T*.

Satuan Radar 241, 2006, *Laporan Tahunan 2005*.

Satuan Radar 241, 2007, *Laporan Tahunan 2006*.

Satuan Radar 241, 2008, *Laporan Tahunan 2007*.

Satuan Radar 241, 2009, *Laporan Tahunan 2008*.

Satuan Radar 241, 2010, *Laporan Tahunan 2009*.

Satuan Radar 242, 2007, *Laporan Tahunan 2006*.

Satuan Radar 242, 2008, *Laporan Tahunan 2007*.

Satuan Radar 242, 2009, *Laporan Tahunan 2008*.

Satuan Radar 242, 2010, *Laporan Tahunan 2009*.