

BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Obyek Penelitian

Penelitian ini mendeskripsikan tentang gambaran umum dari obyek penelitian berupa satuan organisasi dan perangkat-perangkat lainnya yang menjadi obyek penelitian. ini dimaksudkan agar peneliti memperoleh gambaran utuh fenomena apa yang sebenarnya terjadi. Obyek penelitian adalah ISR PTTA Skuadron 700 Wing Udara 2 Pusat Penerbangan TNI Angkatan Laut (Puspenerbal). Penelitian ini dilakukan terkait dengan tugas Skuadron Udara 700 dalam melaksanakan pengamatan laut (*surveillance*), intelijen (*intelligence*) dan pengintaian (*reconnaissance*) maritim secara efektif dan efisien menggunakan Pesawat Udara Tanpa Awak (PTTA) atau *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV).

4.1.1 Gambaran Umum Skuadron 700 Wingud 2

Skuadron 700 Wing Udara 2 merupakan satuan yang diresmikan oleh Kepala Staf Angkatan Laut pada tanggal 21 Juni 2021 bersamaan dengan Skuadron Udara 100 Anti Kapal Selam. Peresmian kedua skuadron baru tersebut dilaksanakan bersamaan dengan momen peringatan ke-65 Penerbangan TNI Angkatan Laut tahun 2021. Pembentukan Skuadron 700 adalah sebagai salah satu upaya pengembangan organisasi dalam menjawab berbagai tantangan tugas yang semakin kompleks dalam pertahanan dan keamanan maritim. Perkembangan teknologi kedirgantaraan saat ini telah mengarah kepada penggunaan alat utama yang lebih efektif, berkemampuan *fleet air arm* yang dapat memberikan daya deteksi dan intelijen, daya pukul, daya gerak, dan pengamanan bagi KRI, pasukan, dan pangkalan dengan optimal. Skuadron 700 bertugas melaksanakan operasi pengendalian, pengamatan, pengintaian taktis, pemetaan, pemotretan udara dan pengawasan perbatasan laut.

a. **Fungsi dan Tugas Skadron Udara 700**

1) Fungsinya adalah memimpin, mengkoordinasikan, mengendalikan, mengawasi perbatasan laut, pemetaan, pengintaian dalam kegiatan dan operasi intelijen maritim di wilayah pertahanan, melaksanakan pengambilan dan mengirimkan data/foto udara jarak jauh untuk pemotretan udara di atas pulau-pulau terluar, kapal-kapal, laut perbatasan, daerah bencana alam, dan daerah rawan konflik.

2) Tugasnya adalah melaksanakan tugas sesuai dengan petunjuk kerja dan prosedur meliputi mengawasi perbatasan laut, pemetaan, pengintaian dalam kegiatan dan operasi intelijen maritim di wilayah pertahanan, melaksanakan pengambilan dan mengirimkan data/foto udara jarak jauh untuk pemotretan udara di atas pulau-pulau terluar, kapal-kapal, laut perbatasan, daerah bencana alam, dan daerah rawan konflik

b. **Struktur Organisasi**

Skadron 700 berada di bawah komando Wing Udara 2 dengan susunan organisasi sebagai berikut:

1) Unsur Pimpinan. Terdiri dari Komandan Skadron 700 dijabat oleh perwira menengah TNI Angkatan Laut berpangkat Letnan Kolonel, dan Wakil Komandan Skadron berpangkat Mayor.

2) Unsur Pembantu Pimpinan adalah Perwira Staf Operasi disingkat Pasops.

3) Unsur Pelayanan. Kepala Tata Usaha dan Urusan Dalam disingkat Kataud.

4) Unsur Pelaksana. Terdiri atas 4 Komandan *Flight*, yaitu:

- a) Komandan *Flight 1* disingkat *Danflight 1*;
- b) Komandan *Flight 2* disingkat *Danflight 2*;
- c) Komandan *Flight 3* disingkat *Danflight 3*; dan
- d) Komandan *Flight 4* disingkat *Danflight 4*.

c. **Operasional Pesawat**

Skuadron 700 memiliki beberapa jenis pesawat udara tak awak yang dioperasikan, yaitu:

1) *Target Drone SCRAB II*

Target Drone SCRAB II digunakan sebagai sasaran udara pada penembakan rudal maupun senjata anti udara. *Target Drone SCRAB II* terdiri dari *airframe*, mesin, perangkat autopilot dan *Payload*. Semua perangkat dan *payload* dipasang di kabin dan *Airframe*. Mesin dipasang pada bagian atas *fuselage airframe*. *Target Drone SCRAB II* ini merupakan sasaran tembakan udara yang realistis bagi senjata anti pesawat udara yang dimiliki oleh unsur SSAT terutama Kapal Perang Republik Indonesia (KRI). *Target Drone SCRAB II* dapat dijadikan sebagai simulasi penerbangan ketinggian rendah yang menyerupai rudal jelajah musuh maupun pesawat tempur ringan musuh.



Gambar 4.4 *Target Drone SCRAB II*
Sumber: Puspenerbal (2021).

2) *Target Drone TN-70M*

Target Drone TN-70M memiliki fungsi menjadi target terbang yang realistis untuk senjata anti udara yang dimiliki KRI dan Pangkalan, menjadi target tembak di udara untuk pelatihan rudal pertahanan udara KRI maupun pangkalan, dan mensimulasikan penerbangan ketinggian rendah sebagai target tembak latihan taktis artileri pertahanan udara KRI dan Pangkalan. *Target Drone TN-70M* ini terdiri dari *airframe*, mesin, peralatan pengukuran dan kontrol dan sistem kontrol penerbangan. Semua peralatan di pesawat dipasang di kabin kedap udara. Mesin dipasang pada plat rangka paduan aluminium berkekuatan tinggi di bagian depan *airframe*. Peralatan pengukuran dan kontrol didirikan oleh tiang pengukuran dan kontrol. Ini juga dilengkapi dengan starter dan peralatan tambahan lainnya dan alat profesional untuk memastikan keamanan dan penerbangan normal.



Gambar 4.5 *Target Drone TN-70M*
Sumber: Puspenerbal (2021).

3) *ScanEagle UAS*

ScanEagle UAS adalah pesawat udara tak berawak kecil, tahan lama, ketinggian rendah yang dibangun oleh Insitu, anak perusahaan Boeing, dan digunakan untuk

pengintaian dan pengawasan. *ScanEagle* dirancang oleh Insitu berdasarkan Insitu *SeaScan*, UAV yang ditujukan untuk misi pengintaian tak berawak yang canggih, efektif dan efisien serta aman bagi operatornya (pilot/*aircrew*).

ScanEagle merupakan salah satu jenis UAV taktis yang digunakan untuk memperkuat unsur udara dalam SSAT. Ia memiliki kemampuan beroperasi di darat dan laut, sebagai kepanjangan mata dan telinga dari KRI karena mampu memberikan informasi taktis tentang medan dan musuh, sehingga dapat menambah daya tempur KRI dan menunjang dalam pengambilan keputusan pemimpin.



Gambar 4.6 Persiapan Peluncuran *ScanEagle*
Sumber: Puspenerbal (2021).

d. **Organisasi Tugas *Adhoc***

Dalam rangka memudahkan tugas-tugasnya, Skuadron 700 kemudian membentuk organisasi tugas untuk memudahkan memahami tugas dan tanggung jawab setiap personel yang terlibat dalam pengoperasian UAV, antara lain:

1) *Site Lead*

Seorang Perwira yang bertanggung jawab terhadap keberhasilan misi Tim pada daerah operasi, latihan dan kegiatan uji terbang/demonstrasi.

Tugas *Site Lead* adalah:

- a) Sebagai sumber informasi dan kontak utama di daerah operasional;
- b) *Site Lead* dapat menjadi seorang *Mission Coordinator* apabila dibutuhkan (pada kondisi tidak ada MC).

2) *Mission Coordinator* (MC)

Seorang perwira yang memiliki kualifikasi dan sertifikasi sebagai *Mission Coordinator* (MC). Bertanggung jawab atas seluruh operasi agar terhindar dari potensi kecelakaan atau konflik melalui koordinasi dengan pihak *Air Traffic Control* (ATC) bandara maupun unsur-unsur lain. Juga bertanggung jawab dalam berkoordinasi dengan pengguna/*user* perihal misi yang akan dilaksanakan serta hasil yang diharapkan dari pengoperasian UAV sehingga menghasilkan produk sesuai yang sesuai dengan rencana, efektif dan efisien selama operasi.

Tugas *Mission Coordinator* adalah:

- a) Melaksanakan koordinasi dengan *Site Lead* mengenai kebutuhan dan rencana operasi dan penerbangan serta menyampaikan kepada operator/*Pilot in Command*;
- b) Melaksanakan koordinasi dengan ATC bandara mengenai rencana penerbangan dan mengumpulkan data prakiraan cuaca selama pengoperasian serta menginformasikan kepada operator/*Pilot in Command*;
- c) Memberikan segala informasi kepada *Pilot in Command* terkait target atau sasaran yang diinginkan oleh pengguna sebelum pelaksanaan penerbangan.

3) *Pilot in Command (PIC)*

Seorang perwira atau bintanga yang memiliki kualifikasi sebagai Pilot/Operator. Bertanggung jawab terhadap pelaksanaan pengoperasian dari UAV dan memiliki otoritas serta tanggung jawab terhadap keamanan terbang pada berbagai kondisi operasi. Seluruh Pilot yang bersertifikasi berbagai *type rating* maupun *endorsement* untuk peralatan diizinkan melaksanakan penerbangan sebagaimana telah ditetapkan oleh pihak pembuat UAV. Seorang Pilot tidak diizinkan untuk menerbangkan dua atau lebih UAV dalam waktu yang bersamaan.

Tugas *Pilot in Command* adalah:

- a) Melaksanakan dan bertanggung jawab terhadap seluruh proses penerbangan dan keamanan pesawat;
- b) Melaksanakan hubungan komunikasi dengan *Mission Coordinator*, *Site Lead*, dan ATC perihal informasi yang diperlukan dalam pelaksanaan operasi;
- c) Memberikan briefing kepada seluruh crew yang terlibat sebelum melaksanakan penerbangan serta memberikan *debriefing* setelah selesai melaksanakan penerbangan;
- d) Melaporkan posisi sasaran dan pergerakan sasaran secara berkala kepada *Mission Commander* ataupun pengguna baik berupa laporan lisan dan video;
- e) Menyiapkan pesawat baik melaksanakan *Preflight* dan *Post Flight Inspection*, mengisi *Aircraft* dan *Ground Control System (GCS) Logbook* apabila terjadi permasalahan selama terbang.

4) *Maintenance Technician Lead*

Maintenance Technician Lead bertanggung jawab terhadap seluruh kegiatan yang dilaksanakan oleh Tim *Maintenance*, yaitu memonitor kegiatan *maintenance* seperti jadwal perawatan, logistik, mengendalikan penyimpanan, peralatan dan mencatat seluruh aksi perbaikan kedalam *Logbook*, serta memastikan seluruh kegiatan perawatan dan perbaikan dilaksanakan sesuai prosedur yang telah berlaku.

Tugas *Maintenance Technician Lead* adalah:

- a) Melaksanakan perawatan maupun perbaikan terhadap pesawat sesuai dengan prosedur;
- b) Bertanggung jawab terhadap kalender perawatan pesawat udara tanpa awak;
- c) Melaksanakan pengecekan *Logbook* pesawat, *Ground Control System (GCS)*, dan *Ground Support Equipment (GSE)* serta melakukan perbaikan apabila diperlukan;
- d) Memonitor setiap *service bulletin* yang diterbitkan oleh Insitu dan mengupdate data sesuai *service bulletin* tersebut;
- e) Memonitor dan meng-*update* data/program pada pesawat maupun GCS sebelum melaksanakan penerbangan.

5) *Maintainer*

Seorang perwira, bintara ataupun tamtama yang berkualifikasi *Maintenance Technician* yang bertanggung jawab langsung kepada *Maintenance Technician Lead* dalam pelaksanaan perawatan pesawat, *Ground Control System (GCS)*, dan *Ground Support Equipment (GSE)*. Juga

bertanggung jawab terhadap *Logbook* Pesawat, GCS, dan GSE serta mengikuti prosedur yang telah ditetapkan atau dipublikasikan oleh pihak pembuat UAV.

Tugas dari *Maintainer* adalah:

- a) Membantu *Maintenance Technician Lead* melaksanakan perawatan maupun perbaikan terhadap pesawat sesuai dengan prosedur;
- b) Membantu *Maintenance Technician Lead* Melaksanakan pengecekan *Logbook* pesawat, GCS, dan GSE serta melakukan perbaikan apabila diperlukan;
- c) Meng-*update* program/data pada GCS dan pesawat apabila telah melaksanakan perbaikan, perawatan maupun penggantian suku cadang/*spare part*.

6) *Ground Crew Leader*

Seorang yang memiliki kualifikasi PIC atau *Maintainer*, bertugas untuk memimpin dan bertanggung jawab terhadap *ground crew* dalam melaksanakan pengoperasian UAV.

7) *Ground Crew*

Seorang perwira, bintara ataupun tamtama yang bertanggung jawab memastikan GSE telah disiapkan, diperiksa, untuk mendukung proses *Launch* dan *recovery* sesuai dengan prosedur dan briefing yang diberikan oleh PIC. *Ground Crew* akan mendukung seluruh kegiatan *Launch, in-flight operations, communications* hingga *recovery* pada saat pengoperasian UAV.

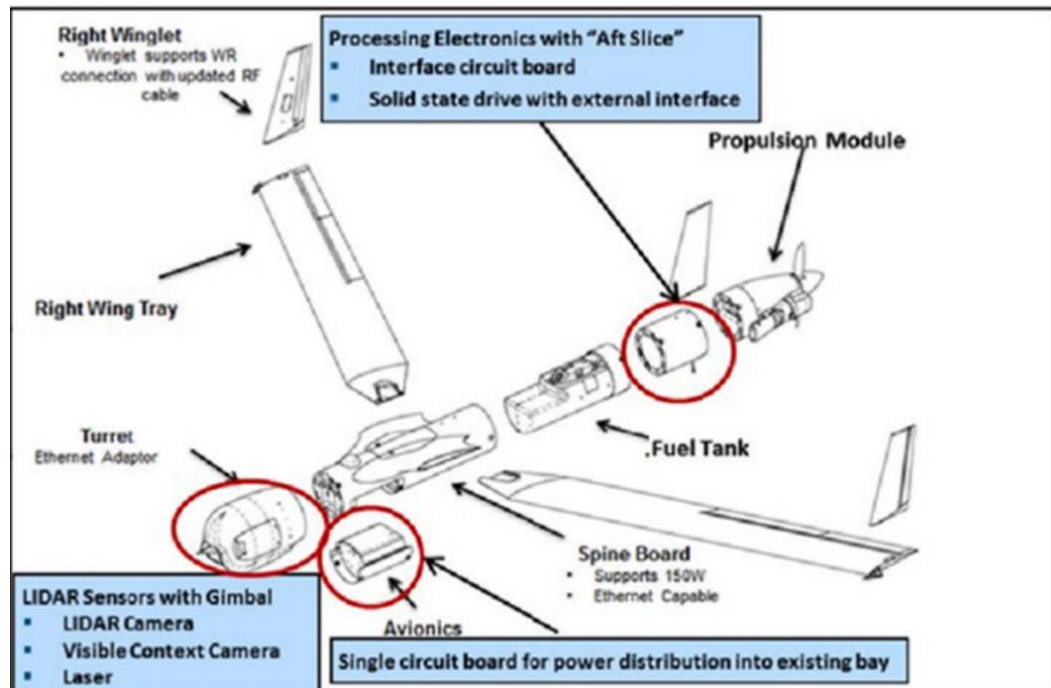
Tugas dari *Ground Crew* adalah:

- a) Membantu *Pilot in Command* dalam melaksanakan *Preflight* dan *Postflight Inspection*;
- b) Menyiapkan pesawat, *launcher*, *skyhook*, dan GSE serta memastikan peralatan bekerja dengan baik dan melaporkan kepada *Pilot in Command* perihal kelengkapan dan kesiapannya;
- c) Melaksanakan *refuel* dan *defuel* pesawat UAV sebelum dan sesudah melaksanakan penerbangan sesuai dengan perencanaan dari PIC;
- d) Melaporkan segala bentuk kerusakan dan dicatat di dalam *Logbook* baik pesawat UAV, *launcher*, dan *skyhook*.

4.1.2 Gambaran Umum PTTA

Pusat Penerbangan TNI Angkatan Laut melalui Skuadron Udara 700 Wing Udara 2 mengoperasikan pesawat udara tak berawak *ScanEagle* dalam rangka melaksanakan misi pengintaian dan pengawasan maritim, menjaga keamanan perbatasan dan siap membantu operasi kemanusiaan pencarian dan pertolongan (SAR), bencana alam, perlindungan aset negara dan kebakaran hutan. *ScanEagle* adalah PTTA yang tidak memiliki roda pendarat, diluncurkan dengan *catapult pneumatic* yang mampu melontarkan dengan kecepatan 25 meter/detik. Pendaratan dengan metode kabel penangkap (*SkyHook*) untuk menangkap pengait yang terletak pada sayap pesawat. *ScanEagle* sanggup mengudara sampai dengan 22 jam 10 menit. Bahkan dengan bahan bakar JP5, *endurance ScanEagle* bisa mencapai 28 jam 44 menit di udara. *ScanEagle* mempunyai lima modul *replaceable*, yaitu di bagian hidung pesawat, badan pesawat (*fuselage*), avionik, sayap dan sistem propulsi, dengan lebar bentang sayap keseluruhan (dengan *winglet*) mencapai 3,1 meter. Sebagai mata kekuatan laut, *ScanEagle* dilengkapi sensor *thermal* beresolusi tinggi yang mampu

menyediakan gambar resolusi tinggi, dilengkapi *short-wave infrared camera*. Pesawat dikendalikan dari *Ground Control Station* dengan sistem kontrol dan navigasi GPS *waypoint* dan *autonomous object tracking and autonomous in-flight route mapping*. Sedangkan transmisi data didukung *datalink* UHF 900MHz dan *downlink* transmisi video S-band 2.4GHz.



Gambar 4.7 ISR PTTA *ScanEagle*
Sumber: Boeing Insitu (2021)

Penggunaan pesawat udara tak berawak versi militer telah banyak digunakan oleh berbagai negara, karena ia mampu terbang di daerah berbahaya tanpa risiko terhadap awak pesawat, fleksibilitas yang baik, lebih ekonomis dan efisien dibandingkan dengan pesawat pengintai berawak. Misi PTTA meliputi dukungan udara jarak dekat, larangan udara, intelijen, pengawasan dan pengintaian (ISR), dan serangan untuk menghilangkan ancaman saat ada. Kemampuan multi-peran ini memungkinkan beroperasi pada pencarian dan penyelamatan tempur (*Combat SAR*) dan waktu yang diperpanjang di atas target untuk menemukan, melacak, menargetkan, menyerang, dan menilai target sensitif waktu.

a. **Kemampuan PTTA**

Kemampuan sistem PTTA dalam melaksanakan tugasnya memiliki beberapa keunggulan dan keterbatasan, diantaranya adalah:

- 1) Keunggulan. Merupakan karakteristik PTTA yang bersifat menguntungkan, yaitu:
 - a) Ketinggian. Memanfaatkan media udara dalam mengawasi sasaran secara luas baik di darat maupun di laut.
 - b) Kecepatan. Memberikan keunggulan dari aspek jarak dan waktu karena dapat bergerak dengan kecepatan lebih tinggi dibanding kekuatan darat atau laut.
 - c) Daya jangkau. Menjangkau ke segala penjuru di semua titik di permukaan bumi dan terhadap sasaran bergerak di darat, laut, dan udara sesuai dengan kemampuan teknologi yang dimilikinya.
 - d) Fleksibilitas. Digunakan untuk tugas-tugas dengan fungsi yang berbeda dan dapat disiapkan dalam waktu yang relatif singkat.
 - e) Daya terobos. Mampu masuk lebih jauh ke dalam wilayah pertahanan musuh, sehingga memungkinkan untuk menghancurkan kekuatan lawan di wilayahnya.
 - f) Daya tanggap. Dapat disiapkan dalam waktu yang cepat dan tepat dari pangkalan induk maupun pangkalan operasi serta melaksanakan tugas yang ditentukan sebelum kekuatan lain dapat beroperasi.
 - g) Pemusatan kekuatan. Dapat dipusatkan dengan cepat untuk menghancurkan suatu sasaran secara

berlanjut dari lokasi penggelaran yang ditentukan dengan peran dan persenjataan yang berbeda.

h) Daya hancur. Mampu menghancurkan sasaran terpilih dengan ketepatan tinggi dan tingkat kerusakan besar.

i) Mobilitas. Penggelaran secara cepat untuk diproyeksikan pada sasaran tertentu dengan dukungan logistik dan personel secara berlanjut, berdampak pada kehadiran dan kesiapsiagaan menghadapi berbagai kemungkinan ancaman.

j) Daya kejut. Pendadakan serangan terhadap sasaran terpilih, sehingga dapat menimbulkan kerugian fisik dan menurunkan moril musuh.

k) Presisi. Dapat ditujukan pada sasaran terpilih dengan tingkat akurasi yang tinggi dan daya ledak terukur, sehingga menghindari timbulnya kerusakan dan korban besar.

l) Tingkat kerugian personel yang minimal. PTTA dioperasikan dengan jumlah personel yang minimal dan dikendalikan dari jarak jauh sehingga keberadaan pengendali tidak dapat terdeteksi dan terhindar dari bahaya ancaman musuh.

2) Keterbatasan. Dibalik keunggulan-keunggulan yang dimilikinya, tentu saja PTTA juga memiliki beberapa keterbatasan atau kelemahan, antara lain:

a) Ketergantungan pada pangkalan. PTTA tidak dapat beroperasi secara terus menerus di udara sehingga memerlukan pangkalan agar dapat disiapkan kembali pada penugasan berikutnya. Kebutuhan pangkalan merupakan hal mutlak yang harus ada.

- b) Daya angkut. Kemampuan daya angkut yang terbatas bila dibandingkan dengan wahana terbang lainnya, sehingga penggunaannya harus direncanakan dengan sasaran yang telah diperhitungkan.
- c) Sensitif terhadap cuaca. Memiliki sensitivitas tinggi terhadap cuaca dan akan berpengaruh langsung pada saat menjalankan misinya.
- d) Kerawanan. PTTA dikategorikan sebagai sasaran strategis sehingga rawan terhadap sabotase dan serangan lawan, sehingga memerlukan sistem pengamanan yang terintegrasi.
- e) Sumber daya manusia. Membutuhkan sumber daya manusia yang terlatih dan profesional dalam mengawaki alutsista yang padat materiel dan berteknologi tinggi serta membutuhkan waktu lama untuk dalam penyiapan personelnnya.

b. Klasifikasi PTTA

Kementerian Pertahanan RI telah mengklasifikasikan jenis PTTA seperti yang tercantum pada Peraturan Menteri Pertahanan Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2016 tentang sistem pesawat terbang tanpa awak untuk tugas pertahanan dan keamanan negara. Menurut Permenhan No. 26 Tahun 2016 tersebut, PTTA dibagi menjadi beberapa klasifikasi dan fungsi sesuai dengan tabel berikut:

Tabel 4.5 Klasifikasi PTTA

No	Klasifikasi	Berat (Kg)	Ketinggian Operasi (ft)	Radius Operasi (Km)	Waktu Operasi (Jam)
1	Micro	< 2	< 200	< 5 LOS	< 5
2	Mini	2 – 20	< 3.000	< 20 LOS	< 10
3	Kecil	20 – 150	< 5000	< 50 LOS	< 24

4	Sedang	150 – 600	< 10.000	< 200 LOS	< 48
5	Besar	> 600			
	<i>Medium-Altitude Long-Endurance (MALE)</i>	> 600	< 45.000	Tidak terbatas BLOS	> 120
	<i>High-Altitude Long-Endurance (HALE)</i>	> 600	< 65.000	Tidak terbatas BLOS	> 120
	<i>Strike/Combat</i>	> 600	> 65.000	Tidak terbatas BLOS	> 120

Sumber: Kemhan RI, diolah peneliti (2021).

c. Layanan PTTA dalam Operasi Angkatan Laut

Memiliki keunggulan tersendiri dalam segi teknologi, daya jangkau, keamanan bagi *Air Crew* dan kemampuannya, PTTA diharapkan akan membantu keberhasilan suatu operasi Angkatan Laut di wilayah perairan yang sulit sekalipun dijangkau oleh kapal perang. Penggunaan PTTA dalam menjalankan misi Angkatan Laut meliputi:

- 1) pengintaian udara maritim, yaitu:
 - a) melaksanakan pencarian posisi musuh;
 - b) melaksanakan *tracking/shadowing* terhadap posisi musuh;
 - c) mengumpulkan informasi komposisi bertempur musuh;
 - d) mengidentifikasi *High Value Unit (HVU)* musuh;
 - e) melaksanakan penilaian terhadap hasil perkenaan tembakan; dan
 - f) melaksanakan foto udara dan identifikasi target.

- 2) peperangan anti kapal selam, yaitu:
 - a) melaksanakan pendeteksian (*detect*).
 - b) melaksanakan pelaporan kontak (*report*).
 - c) melaksanakan pengklasifikasian kontak (*classify*).
 - d) Melaksanakan pemetaan lokasi kontak (*localize*); dan
 - e) melaksanakan penghancuran terhadap kekuatan lawan (*destroy*).
- 3) Peperangan anti kapal atas air, yaitu:
 - a) melaksanakan pencarian posisi musuh;
 - b) melaksanakan tracking terhadap posisi musuh;
 - c) mengumpulkan informasi komposisi bertempur musuh;
 - d) melaksanakan penghancuran kekuatan lawan (*destroy*);
 - e) melaksanakan penilaian terhadap hasil perkenaan tembakan; dan
 - f) melaksanakan pengamatan saat penyebaran ranjau.
- 4) Pendaratan lintas helikopter, yaitu:
 - a) melaksanakan pengintaian terhadap posisi musuh;
 - b) mengumpulkan informasi komposisi bertempur musuh;
 - c) melaksanakan penghancuran terhadap pertahanan pantai musuh sebelum melaksanakan pendaratan pasukan;

- d) sebagai sumber informasi untuk mendukung Bantuan Tembakan Kapal (BTK);
- e) melaksanakan pengintaian dan pengamanan pada posisi *Landing Zone* (LZ), *Drop Zone* (DZ), dan pantai pendaratan; dan
- f) melaksanakan *escort* terhadap unsur-unsur helikopter yang akan melaksanakan pendaratan pasukan lintas helikopter.

4.1.3 Gambaran Umum ISR

Intelijen (*intelligence*) merupakan data aktual yang dikumpulkan oleh personel di lapangan, sensor, peretasan, atau cara lain, yang kemudian dikirim kembali ke *Command and Control* (C2) untuk dianalisis dan disajikan kepada pengambil keputusan. Pengawasan (*surveillance*) adalah tindakan pemantauan perilaku dan komunikasi untuk mengumpulkan Intelijen. Pengawasan dapat dilakukan dengan banyak cara, seperti audio dan video (kamera, mikrofon, penyadapan) digital (pengumpulan data besar) dan lainnya. Sedangkan pengintaian (*reconnaissance*) mirip dengan pengawasan namun pada dasarnya memiliki satu perbedaan utama, yaitu, Pengintaian menjelaskan tentang mengumpulkan Intelijen dari lapangan di area di luar kendali pasukan sahabat. Ini berarti mengirim agen manusia atau semacam sensor ke wilayah musuh untuk mengumpulkan informasi penting. Contoh sempurna dari Pengintaian ini adalah pengiriman UAV berkamera yang menyediakan umpan video waktu nyata dari wilayah dan target yang bermusuhan.

ISR merupakan aspek yang berbeda dari pengumpulan informasi dengan sumber daya manusia dan teknis untuk meningkatkan kesadaran situasi. Ini terjadi pada tingkat organisasi dan administrasi yang berbeda. Dalam militer, pengumpulan informasi pada tingkat taktis, fungsional atau strategis. Pada tingkat taktis, keputusan harus dibuat dalam operasi berdasarkan informasi tentang kejadian terkini dan keputusan segera

tentang reaksi yang tepat harus dibuat (keputusan jangka pendek). Pada tingkat fungsional, kesadaran situasi dihasilkan untuk memungkinkan perencanaan operasi militer saat ini (keputusan jangka menengah). Pada tingkat strategis, kesadaran situasi dihasilkan dengan informasi yang relevan dengan keamanan untuk memungkinkan pengambil keputusan (di tingkat politik dan militer) untuk memprediksi perkembangan jangka panjang di area kritis. Sehingga penggunaan campuran sensor dan sistem informasi menjadi kunci untuk kesadaran situasi yang memadai pada tingkat yang berbeda.

Secara tradisional, ISR adalah bagian dari fungsi intelijen dan operasi terintegrasi yang dapat didefinisikan sebagai akuisisi terkoordinasi, pemrosesan, dan penyediaan informasi dan intelijen secara akurat, relevan, tepat waktu dalam mendukung proses pengambilan keputusan bagi seorang komandan atau pimpinan pasukan. Sebagian besar angkatan darat, angkatan laut, dan angkatan udara (termasuk didalamnya ruang angkasa) melakukan peran penting dalam akuisisi ISR untuk memastikan keberhasilan operasi yang mereka jalankan. Beberapa contoh informasi yang diperoleh oleh sistem ISR termasuk gambar optik, radar, atau inframerah, dan sinyal elektronik. Sarana untuk memperoleh data ini termasuk satelit, pesawat udara tak berawak dan sistem pesawat terbang, peralatan berbasis darat, laut, atau luar angkasa khusus, dan tim intelijen manusia (*human intellegent*).

Rangkaian kegiatan ISR merupakan pusat operasi militer yang sedang berlangsung, memberikan peringatan dini ancaman musuh dan memungkinkan kekuatan militer untuk meningkatkan efektivitas mereka. Selama dekade terakhir, informasi yang diperoleh dari sensor video telah memainkan peran yang semakin penting dalam operasi militer. Teknologi video telah berkembang pesat selama ini, dengan jumlah sensor video pada *platform* meningkat dari 1 hingga sebanyak 5, beralih dari format analog ke digital, dan transisi dari resolusi SD ke HD. Data ISR yang akurat sangat

penting dalam kualitas intelijen tentang ancaman musuh untuk meningkatkan efektivitas operasi militer. Dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan teknologi yang berkelanjutan hanya meningkatkan permintaan akan kemampuan ISR. Memasuki abad ke-21, maka ISR menjadi semakin penting keberadaannya dari setiap operasi militer negara-negara maju. Begitu pentingnya sistem ISR ini, hingga menyebabkan banyak negara maju di saat pembatasan anggaran, mereka secara ketat tetap mempertahankan dan terkadang justru meningkatkan investasi terhadap kemampuan ISR ini di dalamnya.

Dalam perluasan lain dari konsep ISR, yaitu C2ISR dan C4ISR, banyak penelitian telah dilakukan untuk menyelidiki bagaimana mengalokasikan dan mengidentifikasi sumber dalam fungsi yang terakhir untuk memaksimalkan efektivitas misi. Sistem ISR memiliki banyak jenis sensor yang berbeda, namun semuanya bertujuan untuk memberikan informasi yang akurat tentang obyek dalam area yang diminati. Contoh jenis sistem sensor itu meliputi: radar (gelombang mikro, gelombang radio, dll.), elektro-optik (EO), inframerah (IR), radar *aperture* sintetis (SAR), dan citra multi-spektral (MSI). Aset dasar dari ISR ini sangat menentukan kemampuan yang dapat digunakan untuk membantu melindungi kedaulatan wilayah negara, perbatasan, dan pantai, baik pada masa damai maupun perang. Arsitektur dasar yang digunakan untuk evaluasi ini termasuk *platform* pesawat udara tunggal yang membawa radar maritim untuk deteksi target permukaan dan radar maritim berbasis darat untuk mendeteksi kapal di luar cakrawala visual.

4.2 Hasil Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan melakukan wawancara terhadap beberapa narasumber dan studi literatur yang berkaitan dengan obyek penelitian. Wawancara dilakukan dengan cara menyiapkan panduan pertanyaan terhadap narasumber penelitian, diantaranya adalah: (a) Komandan Skuadron Udara 700 sebagai informan

pertama, pelaksanaan wawancara pada tanggal 22 September 2021; (b) Perwira Intelijen Puspenerbal sebagai informan kedua, telah diwawancarai pada tanggal 21 September 2021; (c) Pjs. Kadivharmat Skuadron Udara 700 Wing Udara 2 (Personel *batch* pertama pelatihan UAV *ScanEagle* Boeing Insitu) sebagai informan ketiga, wawancara pada tanggal 22 September 2021; (d) dan Kadivleknavkom KRI AHP-355 (Personel *batch* pertama pelatihan teknis UAV *ScanEagle* Boeing Insitu) sebagai informan keempat, diwawancarai pada tanggal 3 November 2021, serta mempelajari beberapa dokumen yang diperoleh selama dalam penelitian.

Hasil pengumpulan data primer diperoleh melalui wawancara terhadap beberapa orang informan atau narasumber yang sudah ditentukan sebelumnya. Sedangkan hasil data sekunder diperoleh dari dokumentasi berupa gambar dan dokumen tertulis yang terkait dengan *Intelligence, Surveillance* dan *Reconnaissance* (ISR) Pesawat Udara Tanpa Awak dalam mendukung Strategi Pertahanan Laut. Hasil wawancara dan studi literatur menjadi landasan utama dalam penelitian ini dengan dukungan data sekunder lainnya.

4.2.1 Pusat Penerbangan TNI Angkatan Laut

Wawancara di Markas Puspenerbal Surabaya dilaksanakan terhadap Perwira Intelijen Puspenerbal pada tanggal 21 September 2021, dengan hasil wawancara sebagai berikut:

Kemampuan untuk melakukan *Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance* (ISR) dari pesawat udara tanpa awak yang dimiliki saat ini tidak terlepas dari sistem ISR yang diinstalasikan dalam pesawat. Meskipun kemampuannya lebih kecil dari pesawat berawak, namun ISR dalam PTTA juga mampu melakukan apa yang dilakukan oleh pesawatintai berawak umumnya dalam pengamatan, intelijen dan pengintaian target-target di permukaan laut. Pada dasarnya kemampuan pengumpulan ISR adalah untuk mendukung pasukan sendiri dalam operasi masa damai, kontinjensi, dan masa perang untuk memenangkan pertempuran atau menyanggah musuh yang akan menguasai wilayah sendiri. Dalam memenuhi kebutuhan intelijen prioritas atau *Priority Intelligence Requirements* (PIR). *User* tentunya mendorong penggunaan ISR untuk mendapatkan jawaban

atas pertanyaan yang dibutuhkan. Dalam pengintaian udara maritim, ISR PTTA akan mencari dan menemukan target sesuai perintah berdasarkan posisi GPS. Posisi dan gambar atau video ini akan dikirimkan ke GCS, sehingga *Pilot in Command* atau *Crew* dapat melihat secara *real-time* apa yang terjadi di daerah operasi PTTA. ISR merupakan bagian dari upaya memperoleh data intelijen tentang cuaca, medan dan musuh (Cumemu) yang harus dilakukan oleh pasukan sendiri untuk memetakan kerawanan dan ancaman. (a) *Intelligence* merupakan data aktual yang dikumpulkan oleh petugas di lapangan, sensor, atau cara lain, yang kemudian dikirim kembali ke *Command and Control* (C2) untuk dianalisis dan disajikan kepada user. (b) *Surveillance* itu sendiri merupakan serangkaian tindakan pemantauan perilaku dan komunikasi untuk mengumpulkan Intelijen. Ini dilakukan melalui berbagai cara, seperti audio dan video digital dan lainnya. (c) *Reconnaissance* atau pengintaian ini mirip dengan pengawasan tetapi satu perbedaan utamanya bahwa pengintaian ini berbicara tentang mengumpulkan Intelijen dari lapangan di area di luar kendali pasukan kawan. Contohnya adalah kegiatan pengintaian menggunakan UAV yang dilengkapi kamera video *real-time* dari wilayah dan target musuh. Mengacu pada pengertian di atas, maka hasil dari ISR PTTA Puspenerbal ini tentunya memberikan dampak yang cukup baik pada upaya mendapatkan data-data intelijen lapangan yang *up to date* tentang Cumemu, yaitu para pelaku ilegal di wilayah perairan perbatasan dan perairan Indonesia pada umumnya, terutama yang memiliki kerawanan tinggi. Banyaknya pelaku ilegal yang diamankan oleh aparat keamanan laut Indonesia merupakan salah satu indikator dan sebagai salah satu upaya untuk meminimalisir pelaku ilegal, baik pelanggaran wilayah maupun yang biasa disebut *transnational crime*. Berdasarkan sistem yang ada dalam PTTA, otomatis akan terlihat posisi dan aktifitas mereka di permukaan laut. Secara otomatis, ISR yang tertanam dalam sistem PTTA disini akan mendapatkan posisi target lengkap dengan gambar obyek lintang bujurnya secara *real-time*, kemudian *Pilot in Command* dapat memastikan kembali bahwa posisinya tepat, setelah itu perlu dilakukan penguncian posisi dan memantau pergerakan obyek atau target di permukaan laut. *Pilot in Command* secara khusus dapat melakukan tindakan memantau secara terus menerus obyek atau target di permukaan laut. Memantau pergerakan target dan menetapkan bukti-bukti apa saja tentang kemungkinan target atau kapal di tengah laut tersebut melakukan kegiatan ilegal. *Pilot in Command* dapat melakukan eksekusi lapangan melalui pemotretan atau pengambilan gambar dan video serta meneruskan informasi ini kepada Komandan KRI, jika operasionalnya onboard di KRI, dan apabila PTTA melaksanakan operasi mandiri, maka dapat diteruskan kepada Komandan Satgas untuk ditindaklanjuti ke Komando Atas. Jika itu merupakan pelanggaran wilayah oleh kapal

negara asing, maka *Pilot in Command* dapat memutuskan untuk mengusir kapal asing tersebut dengan cara terbang memutar obyek itu berkali-kali dengan sedikit mengganggu manuvernya. Komandan Satgas harus mampu memberikan penilaian atas operasi pengamatan dan pengintaian maritim PTTA ini terhadap keberadaan obyek atau target di permukaan laut. PTTA dapat mengumpulkan semua aktifitas obyek yang anomali ini untuk dijadikan bahan keterangan bagi Staf Intelijen. Pengumpulan intelijen melalui ISR PTTA ini dibutuhkan untuk mengidentifikasi, menemukan, dan melacak target yang diinginkan.

4.2.2 Skadron Udara 700 Wing Udara 2

Wawancara di Skadron Udara 700 Wing Udara 2 dilaksanakan terhadap Komandan Skadron 700 pada tanggal 22 September 2021, dengan hasil wawancara sebagai berikut:

Dalam operasi pengintaian udara maritim, PTTA dapat mencari target atau musuh dalam lingkup area yang telah ditentukan. Ia akan melakukan pencarian target berdasarkan posisi GPS dan mengirimkan ke GCS dan juga pusat kendali operasi, atau Puskodal jika memang sudah tersedia jaringan penerusan data dan informasi dari GCS tempat Pilot atau operator mengendalikan pesawat UAV. Setelah PTTA mendapatkan posisi target tersebut, maka akan segera memastikan ketepatan posisinya, dan akan mengunci posisi tersebut, PTTA akan bergerak mengikuti target tersebut saat dia bergerak atau berlayar. Proses selanjutnya dari apa yang dilakukan oleh PTTA pada fase penetapan posisi tadi adalah memantau pergerakan target dan menetapkan bukti-bukti awal dari adanya kemungkinan target atau kapal di tengah laut tersebut melakukan kegiatan ilegal. Komandan Misi melakukan eksekusi lapangan melalui pemotretan atau pengambilan gambar dan video serta meneruskan informasi ini kepada Komandan KRI, jika PTTA tersebut *onboard* di KRI, atau jika operasi mandiri, maka dapat diteruskan kepada Komandan Satgas untuk tindak lanjut. Apabila itu adalah pelanggaran wilayah oleh kapal negara asing, bisa saja Komandan Misi dapat memerintahkan Pilot agar PTTA berputar mengelilingi kapal asing tersebut berkali-kali dengan maksud agar keluar dari wilayah perairan Indonesia. Komandan Satgas atau Komandan Misi harus menilai efek dari operasi pengamatan dan pengintaian maritim ini terhadap keberadaan target anomali, hasil pengumpulan data dan informasi selama pelaksanaan patroli akan berguna bagi Staf Intelijen untuk operasi selanjutnya. Jika Komandan Misi memahami area operasi dengan baik, informasi intelijen tentang cuaca, medan dan musuh sesuai kaidah intelijen yang diharapkan dapat tercapai.

Wawancara dengan Pjs. Kadivharmat Skwadron 700 Wing Udara 2 pada tanggal 21 September 2021, dengan hasil wawancara sebagai berikut:

Operasional PTTA dapat ditangan Pilot yang baik pasti dapat mencari target atau musuh dalam lingkup area yang telah ditentukan. *ScanEagle* yang saat ini dioperasikan oleh kami Puspenerbal, memiliki kemampuan operasi dengan jarak efektif 54 NM/100 Km, jarak maksimum 81 NM/150 Km, namun perlu diketahui bahwa semuanya itu juga sangat tergantung pada medan operasi (seperti laut, pegunungan, perkotaan) dan payload (muatan kamera) yang dibawa). Secara umum PTTA dapat melakukan pencarian target berdasarkan posisi GPS dan mengirimkannya ke GCS menggunakan sarana *Command and Control* dan jaringan video *downlink*. Dalam sistem PTTA terdapat Sistem GPS, setelah mendapatkan posisi target tersebut, selanjutnya akan dipastikan kembali ketepatan posisinya, kemudian mengunci dan secara otomatis kamera akan bergerak mengikuti target tersebut saat dia bergerak atau berlayar. Pilot atau Komandan Misi dapat memantau pergerakan target dan mengumpulkan bukti-bukti dari target atau kapal di tengah laut yang diduga telah melakukan kegiatan ilegal melalui sarana kamera yang onboard dalam pesawat. GCS yang diawaki oleh Pilot atau Komandan Misi dapat melakukan penguncian target, memotret atau mengambil gambar dan video, melalui jalur komunikasi yang ada dalam sistem PTTA dan GCS akan meneruskan informasi ini kepada Pejabat di KRI, apabila kita onboard di KRI, sedangkan dalam operasi mandiri, maka dapat diserahkan kepada pejabat yang berwenang dilapangan untuk dilakukan tindakan selanjutnya. Komandan Misi dalam hal ini dapat memberikan penilaian efek dari kegiatan pengamatan dan pengintaian ini. Operasi pengamatan dan pengintaian maritim terkait keradaan target anomali, adalah dalam rangka mengumpulkan informasi intelijen tentang cuaca, medan dan musuh yang berguna tentunya bagi Staf Intelijen untuk menentukan kadar ancaman berikutnya di wilayah perairan kita.

4.2.3 KRI Abdul Halim Perdanakusuma-355

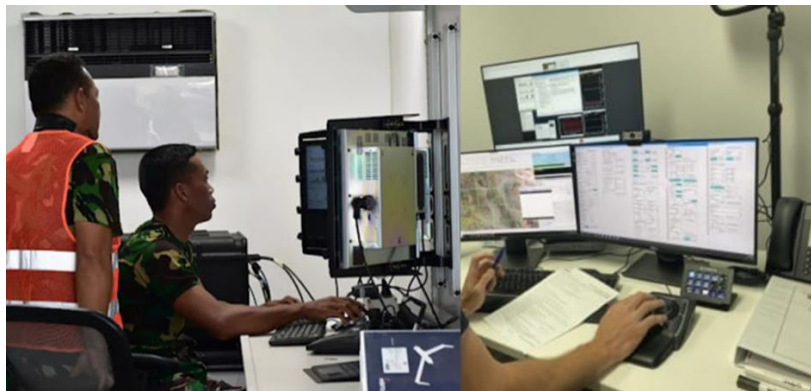
Wawancara di KRI AHP-355 Satkor Koarmada II dilaksanakan terhadap terhadap Kadivleknavek KRI AHP-355 pada tanggal 3 November 2021, dengan hasil wawancara sebagai berikut:

Sistem yang terdapat dalam PTTA (ISR dan perlengkapan lainnya) secara otomatis dapat melakukan pencarian target dalam lingkup

areanya. *ScanEagle* yang ada saat ini di KRI AHP-355, secara umum memiliki kemampuan operasi dengan jarak efektif mencapai sekitar 54 NM/100 Km, jarak maksimum 81 NM/150 Km. *ScanEagle* dapat melakukan pencarian target berdasarkan posisi GPS secara otomatis dan dapat mengirimkannya ke *Ground Control Station* (GCS) di KRI secara *real-time* menggunakan sarana komunikasi yang ada dalam pesawat. Dan ini dapat tersimpan dalam perangkat di GCS dan dapat didownload untuk keperluan Staf Intelijen maupun Staf Operasi di pendirat. Dengan sarana yang telah terinstalasi di KRI AHP-355, ini juga dapat dikirimkan ke Puskodal Koarmada II maupun di *link*-kan ke Puskodal Mabesal. Dalam sistem PTTA itu sendiri telah terinstalasikan Sistem Pemosisian Otomatis dengan Satelit GPS, setelah mendapatkan posisi target anomali atau target yang sekiranya akan melaksanakan kegiatan ilegal, selanjutnya akan maka sistem akan memastikan kembali ketepatan posisinya, mengunci secara otomatis dan kamera akan bergerak mengikuti target tersebut kemana pun pergi. Kemudian, dalam pelaksanaan operasional PTTA *ScanEagle* tidak ada prosedur khusus yang harus dilakukan saat mendeteksi atau melacak target atau obyek yang berada di permukaan laut, mendapatkan data berupa gambar dan video dari sasaran/target dengan tetap memperhatikan jarak aman supaya PTTA *ScanEagle* tidak diketahui oleh sasaran/target. Selanjutnya Pilot atau Komandan Misi dapat memantau pergerakan target dan mengumpulkan bukti-bukti dari target atau kapal di tengah laut yang diduga telah melakukan kegiatan ilegal melalui sarana kamera yang ada. Melalui operator/pilot yang mengendalikan PTTA *ScanEagle* akan memberikan perintah pada PTTA *ScanEagle* untuk melaksanakan tracking atau mengunci sasaran melalui video kamera yang dimiliki oleh PTTA *ScanEagle* tersebut, kemudian PTTA *ScanEagle* akan bermanuver baik mendekati maupun memutari sasaran/target yang dikunci. Sebagai indikator keberhasilan sistem atau perangkat sistem PTTA *ScanEagle* saat melaksanakan pengintaian dan pengamatan maritim adalah mendapatkan gambar dan video yang jelas dan dapat digunakan sebagai data dan informasi yang kemudian akan diolah menjadi data intelejen. Komandan Misi juga perlu memberikan efek dari kegiatan ini terhadap keberadaan target, apakah target terlihat menyadari atau tidak, sehingga bisa mengantisipasi hal-hal lain diluar kendali Pilot. Operasi pengamatan dan pengintaian maritim ini adalah untuk mengumpulkan informasi intelijen tentang musuh yang berguna bagi Staf Intelijen Koarmada dalam menentukan ancaman di masa mendatang.

4.2.4 Penelitian Dokumentasi PTTA *ScanEagle*

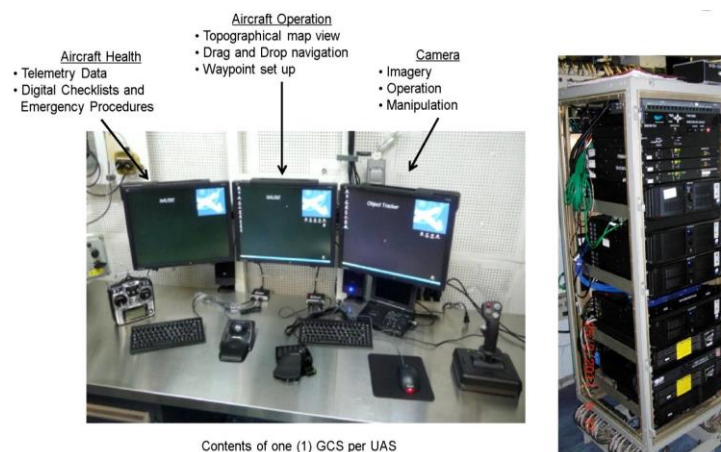
ScanEagle adalah *Unmanned Aerial System* (UAS) atau PTTA yang dikembangkan oleh InSitu dan digunakan oleh Boeing dan InSitu. Ini memberikan kombinasi *endurance* yang lama, berbiaya rendah, utilitas, dan landasan pacu yang kecil. Terdiri dari lima modul utama: hidung, badan pesawat, avionik, sayap dan propulsi yang dapat diganti karena bersifat modular. Satu orang untuk mengoperasikan UAV dan lainnya untuk melontarkan atau mengambil kembali PTTA (Lim, 2007). *ScanEagle* diluncurkan dengan peluncur pneumatik untuk lepas landas, dan kawat kencang pada *skyhook* untuk pendaratan, yang menangkapnya dengan kunci di ujung sayap. Dengan demikian, hanya membutuhkan ruang operasional *takeoff* dan *landing* yang relatif kecil.



Gambar 4.8 Operator di *Ground Control Station* (GCS)
Sumber: Puspenerbal (2021)

- a. **Data Teknis dan Taktis PTTA *ScanEagle***
 - 1) Data Teknis
 - a) Dimensi.
 - (1) Wingspan : 3.1 m (10.2 ft).
 - (2) Panjang : 1.2 m (3.9 ft).
 - (3) Berat Kosong: 13.5 Kg (29.5 lbs).
 - b) Berat Maksimum : 19.5 Kg (43 lbs).
 - c) Bahan Bakar Maksimum : 5.5 Kg (5.5 lbs).

- d) Lama Terbang Maksimum: \pm 20 jam (berdasarkan kondisi dan berat pesawat).
- e) Kecepatan Jelajah : 60 Kts.
- f) Ketinggian Maksimum: 19.500 feet.
- g) Bahan bakar : C-10.
- h) *Onboard power* : 60 W (24 volt battery).
- i) *Shore power* : 110 volt.
- j) *Engine Type* : P-09.
- k) *Engine Power* : 400 SHP.
- l) *Payload Type* :
 - (1) *Electro-Optical EO-900* (untuk misi siang hari).
 - (2) *Mid-Wave Infra Red Camera (MWIR)* untuk misi malam hari.
- m) Alat Peluncur : *Mark 4 Launcher*.
- n) Alat Pendaratan : *Mark 1 Mod 2 SkyHook*.



Gambar 4.9 *Ground Control Station (GCS)*
Sumber: Puspenerbal (2021)

- 2) Data Taktis
 - a) Penyiapan UAV ScanEagle sampai siap tinggal landas, di darat membutuhkan waktu 45 menit dan di laut 45 menit.



Gambar 4.10 *Maritime System Components* dalam *ScanEagle*
 Sumber: Puspenerbal (2021)

- b) Kecepatan.
 - (1) Kecepatan maksimum : 80 Knots.
 - (2) Kecepatan minimum : 45 Knots.
 - (3) Kecepatan jelajah : 50-60 Knots.
- c) Konsumsi bahan bakar per jam : 0.3 Kg/Jam.
- d) Suhu operasional : -20°C s.d. 50°C.
- e) Jarak kemampuan antenna dan komunikasi.
 - (1) *Omni Antenna*: 10 Km/5.4 NM.
 - (2) *Directional Antenna*: 100 Km/54 NM.
 - (3) Frekuensi data *link* (C2): 1.3 GHz.
 - (4) Frekuensi digital video: 2.4 GHz.
- f) Kecepatan angin dalam operasional.
 - (1) *Launch Operation*.
 - (a) *Headwind*: 35 Kts.
 - (b) *Crosswind*: 10 Kts.
 - (c) *Gustwind*: 10 Kts.
 - (d) *Tailwind*: Tidak diperbolehkan.
 - (2) *In-flight Operation*: 40 Kts.
 - (3) *Recovery/Retrieval Operation*.
 - (a) *Headwind*: 40 Kts.
 - (b) *Crosswind*: 20 Kts.
 - (c) *Crab Angle*: 20°.
 - (d) *Tailwind*: Tidak diperbolehkan.

b. Kemampuan dan Keterbatasan

Pesawat udara tak berawak jenis *ScanEagle* memiliki beberapa kemampuan dan keterbatasan sebagai berikut:

- 1) Kemampuan.
 - a) Kemampuan mengumpulkan dan meneruskan informasi secara langsung (*real-time*).
 - b) Kemampuan dukungan logistik yang lebih efektif dan efisien dibandingkan pesawat konvensional.
 - c) Kemampuan mobilitas yang tinggi dan kesenyapan dalam mendukung operasi.
 - d) Kemampuan dalam mengidentifikasi dan mempertahankan visualisasi target/sasaran.
 - e) Kemampuan *take off* dan *landing* di semua KRI yang mempunyai geladak helikopter.
 - f) Kemampuan terbang yang cukup lama.
 - g) Kemampuan sistem *autopilot* yang memudahkan penerbangan yang dikendalikan melalui GCS.
 - h) Kemampuan pengamatan pada siang maupun malam hari.
- 2) Keterbatasan.
 - a) Tidak dilengkapi dengan sistem persenjataan.
 - b) Jarak jangkauan yang terbatas tergantung pada kemampuan antena yang digunakan.
 - c) Keterbatasan operasional pada saat hujan. *ScanEagle* hanya mampu beroperasi dalam *Moderate Rain* selama 30 menit dengan kondisi bagian *Avionic Module* dan *Payload Module* diberi lapisan pelindung sehingga air tidak dapat masuk ke dalam *module*.

- d) *ScanEagle* tidak direkomendasikan beroperasi pada saat *thunderstorm* karena pesawat tidak memiliki komponen anti petir.
- e) Pengoperasian *ScanEagle* dapat terganggu oleh frekuensi yang lebih kuat dalam satu frekuensi operasi yang sama. Gangguan tersebut dapat berupa *Uplink Failure*, *Downlink Failure* dan *Poor Flight Control*.
- f) Gelombang frekuensi dari antenna dapat terhalang oleh *obstacle/terrain* yang menyebabkan kehilangan komunikasi, sehingga tidak dapat beroperasi di balik gunung atau *obstacle/terrain*.
- g) *ScanEagle* tidak bisa melaksanakan penerbangan secara *Visual Flight Rule* (VFR) karena ketidakmampuannya dalam melihat kondisi *traffic* udara pada saat melaksanakan operasi penerbangan.
- h) Komponen peralatan *avionic system ScanEagle* sangat rentan terhadap air.

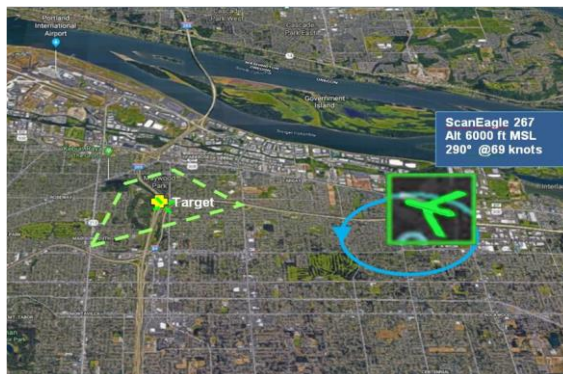
c. **Konsep Operasional di Lapangan**

1) Operasi Senyap

PTTA *ScanEagle* termasuk UAS yang memiliki kesenyapan yang tinggi, pada ketinggian lebih dari 3000 *feet* dpl sulit terdeteksi secara visual dan radar dengan menggunakan mode senyap (*Offset*, *Downwind and Counter Clockwise*). Faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan tersebut yaitu:

- a) *Wind Aloft*. Kondisi perubahan angin disuatu daerah target/sasaran yang dituju
- b) *Precipitation*. Kondisi hujan atau kemungkinan terjadinya hujan.

- c) *Cloud cover*. Keadaan awan yang berada di atas target atau sasaran mempengaruhi hasil dari pengamatan.
- d) *Open space*. Ruang udara yang akan digunakan selama melaksanakan operasi/misi.
- e) *Urban (loud) vs rural (quiet) area*.
- f) *Altitude*. Ketinggian pesawat yang digunakan pada saat melaksanakan tugas harus disesuaikan dengan kondisi disekitar seperti elevasi dan *obstacle*.
- g) *Distance from Target*. Penggunaan jarak pesawat terhadap target atau sasaran sangat berpengaruh terhadap data atau hasil pengamatan yang didapatkan.
- h) *Orbit direction*. Manuver pengamatan yang digunakan harus disesuaikan dengan arah angin serta posisi efektif terhadap target agar tidak mudah terdeteksi.



Gambar 4.11 *Stealthy Operation*
 Sumber: Puspenerbal (2021)

2) Pengamatan Udara (*Identification Target*)

ScanEagle dilengkapi dengan kamera yang mampu mendapatkan visual target dengan baik pada siang hari (EO-

900 camera) dan sensor termal yang digunakan dalam pengamatan siang maupun malam hari (MWIR camera). Dalam suatu operasi hal-hal yang dibutuhkan antara lain:

- a) Ukuran. Seberapa besar ukuran target yang diidentifikasi.
- b) Bentuk. Bagaimana bentuk target yang diidentifikasi.
- c) Bayangan. Bayangan yang di hasilkan oleh target. Beberapa ciri – ciri, seperti misalnya antenna dan *turret*, akan lebih jelas apabila melihat target dari ketinggian.



Gambar 4.12 *Target Identification* pada *Imaginary Computer*
Sumber: Puspenerbal (2021)

Berdasarkan ukuran, bentuk, dan bayangan ini dapat digunakan untuk membantu mengidentifikasi sasaran/target di lingkungan sekeliling dan lingkungan sekitar dapat memberikan arti dari skala dan bagian. Misalnya ada obyek dipermukaan laut bentuknya seperti perahu, tetapi jika di tengah gurun terbuka maka hal itu kecil kemungkinan terjadi.

3) *Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (ISR)*

ScanEagle merupakan PTTA *non-combat mission*, oleh karena itu dapat ditugaskan untuk melakukan berbagai misi ISR seperti:

a) *Target Handoff*. Dilakukan ketika *ScanEagle* harus melewati kontrol limitasi dari batas area antena. *ScanEagle* kemudian menyerahkan target ke pengendali *ScanEagle* yang selanjutnya untuk melanjutkan pengamatan target. Untuk melaksanakan hal tersebut pilot harus:

- 1) Komunikasi dengan pengendali *ScanEagle* yang akan melanjutkan pengamatan target mengenai informasi mengenai target.
- 2) Memastikan target telah diambil alih kontrol pengamatan oleh pengendali *ScanEagle* berikutnya.
- 3) Meninggalkan *air space* untuk menghindari terjadinya tabrakan.

b) *Close Air Support (CAS)*. Saat pasukan kawan menyerang musuh dalam jarak yang dekat, peran Pilot dalam hal ini sama dengan target *handoff*. Untuk melaksanakan hal ini Pilot harus:

- 1) Komunikasi dengan pasukan kawan mengenai informasi target.
- 2) Memastikan pasukan kawan memahami dan menerima informasi target yang diberikan.
- 3) Melaksanakan orbit di tempat yang berlawanan dengan posisi kawan agar musuh tidak mendeteksi posisi kawan.
- 4) Memonitor situasi di lapangan.

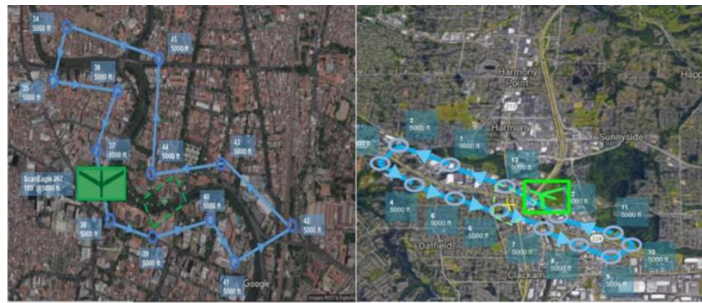
c) *Troops in Contact*. Dalam kondisi ini, pilot bergantung pada situasi yang di hadapkan, yang harus diperhatikan oleh pilot adalah:

- 1) *Stay calm*. Situasi ini beresiko tinggi jika pilot tidak fokus pada tugasnya sehingga tidak dapat membantu pasukan kawan.
- 2) Mendengarkan *Mission Coordinator* (MC). *Mission Coordinator* akan menginstruksikan pilot pada tugas pengamatan tertentu.
- 3) Tidak terbatas pada kondisi yang di amati, sehingga tidak memperhatikan sesuatu yang berbahaya pada daerah sekitar.



Gambar 4.13 *Troops in Contact*
Sumber: Puspenerbal (2021)

d) *Road Scans*. Ini merupakan salah satu tugas Pilot yang paling umum dilakukan. Ini dilakukan dalam pola melingkari area yang akan diamati sehingga kembali posisi awal pengamatan. Prinsip *Road Scan* ini digunakan pada semua bentuk area seperti jalur kereta api, jalan, sungai dan Alur.



Gambar 4.14 *Road Scan*
Sumber: Puspenerbal (2021)

- e) *Area Scans*. Terdapat 2 Pola *Area Scan* yaitu:
- (1) *Rural Area Scans*. Hal ini digunakan untuk mencari dan memonitor pergerakan target pada periode waktu tertentu.



Gambar 4.15 *Rural Area Scan*
Sumber: Puspenerbal (2021)

- (2) *Urban Area Scans*. Pola ini digunakan untuk mencakup area yang lebih kecil dikarenakan kepadatan area pencarian dalam hal ini seperti perkotaan tetapi pilot dapat keluar dari rute jika diperlukan untuk melaksanakan orbit diatas target yang diinginkan.



Gambar 4.16 *Urban Area Scan*
Sumber: Puspenerbal (2021)

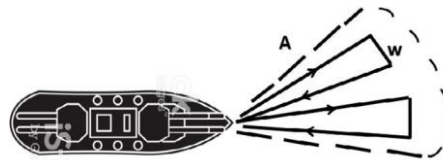
3) Intai Taktis.

Intai taktis merupakan kegiatan penyelidikan yang sistematis dan terus menerus disekitar konvoi/formasi kapal sendiri atau pada daerah-daerah yang dicurigai (rawan strategis atau *troublespot area*). Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam pengintaian taktis antara lain:

- a) Pengintaian dilaksanakan secara visual.
- b) Pada jarak pandang baik pada ketinggian terbang 3000 feet.
- c) Pada jarak pandang kurang baik pada ketinggian terbang dibawah awan.
- d) Radius maksimum pengintaian sesuai kemampuan deteksi radar pengendalian dari KRI antena yang dipergunakan.
- e) Luas area liputan harus diperhitungkan dengan ketahanan terbang.
- f) Laporan kegiatan jika ada yang menonjol.
- g) Aksi apabila mendapatkan kontak/sasaran:
 - (1) Harus segera menghindar/menjauhi terhadap bahaya serangan lawan.
 - (2) Tentukan posisi dan jenis sasaran.

- (3) Mematikan transponder dan lampu pesawat saat memasuki daerah lawan.
- (4) Melaksanakan identifikasi dengan mendekat kesasaran dari arah yang berlawanan dan terbang minimum pada ketinggian 3000 feet.
- (5) Laporan kontak sesuai prosedur.
- h) Pengintaian dengan metode *Field of View* dipergunakan untuk pengamatan terbatas di sekitar formasi Kapal Perang.

- 1) Pengintaian dengan pola sektor.



$$\text{Luas area liputan } A = \frac{V \times W \times T}{2}$$

Keterangan:

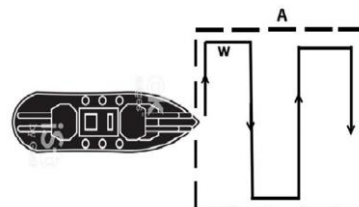
A : luas area liputan

V : kecepatan pesawat

W: lebar sapuan

T : waktu pencarian

- 2) Pola pengintaian empat persegi panjang



$$\text{Luas area liputan: } A = V \times W \times T$$

Keterangan:

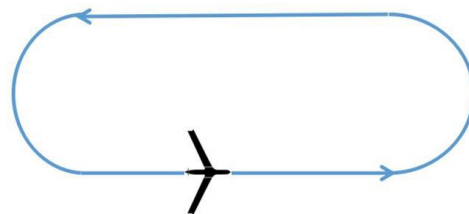
A : luas area liputan

V : kecepatan pesawat

W: lebar sapuan

T : waktu pencarian

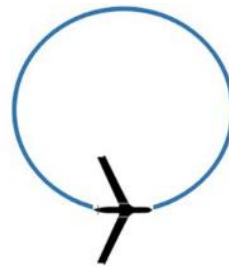
- 4) Peninjauan Depan Udara (*Air Spotter*)
- a) Dalam tugas Bantuan Tembakan Kapal (BTK) diperlukan peninjauan sasaran baik terhadap hasil perkenaan maupun koreksi penembakan berikutnya. Keberhasilan penyelidikan/peninjauan depan udara tergantung dari beberapa faktor: (1) deteksi; (2) ciri-ciri/pengenalan tanda medan sasaran; (3) lokasi; dan (4) komunikasi.
- b) Posisi *Holding* harus memperhatikan ketinggian agar selalu berada di atas titik kulminasi atau lintasan peluru dan di luar sektor tembakan (aman). Ada beberapa pola dalam peninjauan depan udara, antara lain:
- (1) Pola terbang pacuan kuda. Terbang membentuk lintasan seperti lapangan pacuan kuda, pada daerah peninjauan terbang yang tidak berawan, aman dari tembakan lawan, medan di daerah yang datar dan memudahkan penugasan.



Gambar 4.17 Pattern
Sumber: Puspenerbal (2021).

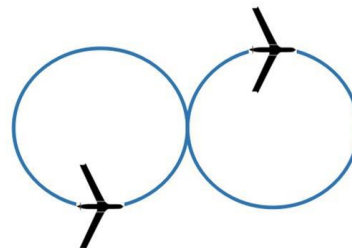
- (2) Pola terbang melingkar. Terbang membentuk lintasan seperti lingkaran dengan sasaran sebagai titik pusat. Sebenarnya ini

merupakan hal yang berbahaya karena lawan dengan mudah menbidik. Dikerjakan pada waktu memeriksa hasil perkenaan tembakan kapal.



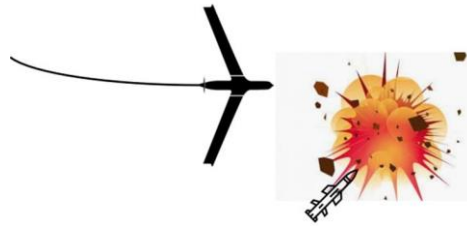
Gambar 4.18 Orbit
Sumber: Puspenerbal (2021).

(3) Pola terbang angka delapan. Terbang membentuk lintasan seperti angka delapan, hal ini dilaksanakan untuk menghindari dari bidikan senjata anti udara (PSU) lawan.



Gambar 4.19 *Lazy 8*
Sumber: Puspenerbal (2021)

(4) Pola terbang dengan perkiraan waktu. PTTA terbang di atas sasaran pada waktu yang telah ditentukan/diperkirakan peluru tembakan BTK tiba pada sasaran tembakan. Hal ini digunakan untuk menghindari pertahanan yang sangat kuat.



Gambar 4.20 *Target Over Time*
Sumber: Puspenerbal (2021).

5) Pengintaian Pembidikan Sasaran Melampaui Cakrawala (PSMC)

Penggunaan tempur *ScanEagle* UAS dalam pengintaian bidikan sasaran melampaui cakrawala (PSMC), berperan sebagai unsur bantu terutama dalam tahap pendeteksian target, pengenalan target dan penerusan informasi tentang target kepada unsur kawan dan komando atas.

6) Pencarian dan Pertolongan (*Search And Rescue/SAR*).

UAS *ScanEagle* dapat digunakan untuk mendukung misi pencarian dan pertolongan (SAR) apabila ada kondisi darurat yang terjadi sewaktu-waktu. Beberapa kegiatan misi SAR antara lain:

- a) SAR terhadap personel di laut dan darat.
- b) SAR terhadap pesawat jatuh atau kapal tenggelam/tumburan dan lainnya.
- c) mendukung pengamatan proses evakuasi medis yang dilaksanakan oleh Tim Evakuasi.

7) Sarana Latihan.

Sarana latihan dalam rangka meningkatkan kemampuan personel pengawak baik bagi penerbang

maupun teknisi, mendidik calon penerbang dan teknisi pesawat udara tanpa awak. Kegiatannya meliputi:

- a) Latihan lepas landas dan mendarat di darat.
- b) Latihan lepas landas dan mendarat di kapal.
- c) Latihan dalam keadaan darurat.
- d) Latihan simulasi prosedur.

4.3 Hasil Pengolahan Data

Pada tahap pengolahan data ini, peneliti melakukan pemeriksaan atas jawaban informan dari hasil wawancara dan mengklasifikasikannya sesuai pertanyaan penelitian. Tujuannya adalah untuk penghalusan data yang selanjutnya memberikan keterangan tambahan dan membuang yang tidak penting. Proses ini menurut Miles dan Huberman disebut dengan kondensasi data (Miles et al., 2014; Sugiyono, 2013), kondensasi data ini merujuk pada proses seleksi, fokus, penyederhanaan, abstraksi dan transformasi data yang terdapat pada catatan lapangan menjadi transkrip yang lebih sederhana.

4.3.1 *Intelligence* PTTA dalam Mendeteksi dan Melacak Target

Berdasarkan hasil wawancara tentang intelijen pesawat udara tanpa awak terhadap beberapa informan dan dokumentasi pada umumnya menyatakan bahwa PTTA mendeteksi dan melacak target yang dibutuhkan operasi (*Priority Intelligence Requirements/PIR*). PTTA mengumpulkan intelijen tentang target (obyek) dan lingkungan atau area disekitarnya. Pengumpulan intelijen ini dibutuhkan untuk mengidentifikasi, menemukan, dan melacak target yang diinginkan. Jika Komandan Misi memahami area operasi dengan baik, informasi intelijen tentang cuaca, medan dan musuh sesuai kaidah intelijen yang diharapkan dapat tercapai. Wahana udara tak berawak ini dapat mencari dan menemukan target atau musuh dalam lingkup area yang telah ditentukan berdasarkan satelit GPS yang terinstalasi didalamnya. Hal selanjutnya adalah memverifikasi posisi

target dan mengunci posisi tersebut untuk mengikuti pergerakan target di permukaan laut.

Platform kecerdasan operasional (*Operational intelligence/OI*) dalam wahana tak berawak ini memungkinkan operator (pilot) PTTA dapat beroperasi secara aman dan efisien dengan data *real-time* dan kesadaran situasional yang memungkinkan pengambilan keputusan dengan dukungan informasi lengkap. Kemampuan pengumpulan data, pengambilan gambar, dan analisis data diatur untuk mengubah cara fungsi militer dengan visibilitas yang belum pernah terjadi sebelumnya menjadi informasi intelijen. Sistem PTTA yang kapabel dapat memprioritaskan data seperti posisi koordinat lintang bujur, data misi, kondisi cuaca, video dan sumber lainnya untuk memungkinkan komunikasi ditransmisikan di daerah terpencil.

4.3.2 **Surveillance PTTA dalam Mengawasi Target**

Berdasarkan hasil wawancara tentang *surveillance* pesawat udara tanpa awak terhadap beberapa informan dan dokumentasi pada umumnya menjelaskan bahwa perangkat *surveillance* memberikan kemampuan untuk memperoleh pengawasan secara menyeluruh terhadap suatu obyek di permukaan. Sistem *surveillance* yang bekerja dalam pesawat udara tanpa awak dapat ditampilkan dalam bentuk foto, mencakup kamera video elektro-optik dan inframerah dengan resolusi tinggi yang memungkinkan operator untuk memantau target diam dan bergerak. Muatan kamera optik menyediakan gambar dan video berwarna, seringkali dalam definisi tinggi (*high-definition*). Kamera termal digunakan untuk pengawasan malam hari, mendeteksi radiasi inframerah (IR) yang dipancarkan oleh obyek dan menetapkan warna ke tingkat radiasi yang berbeda untuk membangun gambar "warna palsu" sehingga dapat dibaca oleh operator. Baik kamera optik maupun IR dapat digabungkan ke dalam muatan yang sama untuk memungkinkan pengawasan drone dilakukan pada siang dan malam hari.

Perangkat *surveillance* pesawat udara tak berawak yang digunakan akan mengumpulkan gambar diam, rekaman video, atau video langsung

target seperti orang, kendaraan, kapal atau area tertentu sebagai intelijen yang dapat digunakan untuk membantu pengambilan keputusan. Penggunaan PTTA untuk pengawasan dapat memberikan akses ke area yang mungkin sulit atau tidak mungkin dijangkau oleh kapal perang atau untuk meninjau medan depan sebelum kapal perang melintas. PTTA dinilai lebih tenang daripada pesawat berawak, dapat terbang di ketinggian yang lebih rendah dan lebih murah untuk dioperasikan di lingkungan memiliki potensi bahaya seperti medan perang atau area tertentu yang dapat mencegah personel pengawaknya dari mara bahaya.

Penggunaan PTTA sering dilakukan pada area terpencil dengan sistem komunikasi yang buruk, membuat komunikasi yang efektif antara pusat kendali dan personel yang dikerahkan menjadi tantangan tersendiri bagi Dinas Komunikasi Satuan dan Tim PTTA dalam merancang jaringan komunikasi data. Dengan menggunakan *platform* kecerdasan operasional, teknologi PTTA dapat memfasilitasi koneksi dalam situasi *bandwidth* rendah dengan mengintegrasikan dan menganalisis sumber data yang sangat berbeda secara *real-time*.

4.3.3 **Reconnaissance PTTA dalam Pengintaian Aktivitas Target**

Berdasarkan hasil wawancara tentang *reconnaissance* pesawat udara tanpa awak terhadap beberapa informan dan dokumentasi menunjukkan bahwa pesawat udara tanpa awak dapat memberikan hasil yang baik bagi keperluan operasi ISR PTTA melalui proses mengintaian target dalam waktu tertentu sesuai kebutuhan operasi. Perangkat *reconnaissance* PTTA menggunakan teknologi canggih digunakan untuk menangkap data visual beresolusi tinggi di atas permukaan laut, baik target yang bergerak maupun target yang diam. Kemampuan ini mencakup penginderaan termal untuk pemantauan kondisi dan pemeliharaan prediktif pada malam hari. Perangkat yang tersedia secara otomatis mendeteksi obyek apa pun di permukaan laut, menyediakan *ground control station* (GCS) dengan gambar dan koordinat lokasi dari setiap obyek yang

terdeteksi secara *real-time*. Bahkan mampu mendeteksi kapal penangkap ikan pada jarak 14 NM, kapal cepat di lebih dari 9 NM dan semburan paus di jarak 1,5 NM dari posisi pesawat.

Selama penerbangan, PTTA selain mengumpulkan informasi intelijen terkait target dan lingkungan sekitarnya, juga mendapatkan dan mempertahankan pengetahuan tentang musuh. Kegiatan pengintaian berkisar dari misi pengawasan pasif di mana tujuannya adalah untuk secara sistematis mengawasi obyek bergerak dan tidak bergerak di permukaan laut atau area tertentu yang disebutkan, hingga mendukung tindakan agresif melalui *Close Air Support (CAS)*. Misi pengintaian maritim dilakukan untuk memperoleh informasi tentang aktivitas dan sumber daya target dengan metode deteksi visual atau lainnya. Dalam istilah awam, pengintaian ini memperoleh informasi tentang karakteristik area tertentu dan target yang diketahui atau potensial di dalamnya.

4.3.4 ISR PTTA dalam Mendukung Strategi Pertahanan Laut

Dari hasil wawancara dan dokumentasi tentang ISR PTTA dalam mendukung strategi pertahanan laut pada umumnya menjelaskan bahwa kemampuan dalam *Intelligence, Surveillance, dan Reconnaissance (ISR)* PTTA tersebut tidak terlepas dari sistem atau sensor ISR yang diinstalasikan dalam pesawat. Meskipun kemampuannya lebih kecil dari pesawat berawak, namun ISR dalam PTTA diketahui juga mampu untuk melakukan dari sebagian besar apa yang dilakukan oleh pesawatintai berawak pada umumnya dalam misi pengamatan, intelijen dan pengintaian target-target di permukaan laut.

ISR PTTA di abad 21 ini merupakan elemen operasi yang tidak terpisahkan dalam operasi-operasi militer di Angkatan Darat, Angkatan Laut dan Angkatan Udara negara-negara maju untuk mencapai keberhasilan maksimal dalam tugas mereka. Kemampuan PTTA *ScanEagle* yang merupakan jenis PTTA Taktis (*UAV Tactical*) membatasi layanan PTTA ini untuk sampai pada tingkat optimum, antara lain belum dibekali dengan

perangkat intelijen teknik seperti radar apertur sintetis dan AIS untuk memonitor kapal laut yang menggunakan sistem pemantau otomatis AIS. Namun demikian, PTTA *ScanEagle* masih dapat beroperasi dalam misi ISR TNI Angkatan Laut guna mengumpulkan intelijen di lapangan, terutama pada perairan strategis, perairan perbatasan dan wilayah *trouble spot*. Pada dasarnya Intelijen, Pengawasan, dan Pengintaian PTTA merupakan satu kesatuan yang utuh dan melekat pada tugas PTTA itu sendiri. Ini dapat dilihat pada perangkat intelijen, pengawasan dan pengintaian (ISR) yang tersedia dalam wahana udara tak berawak ini saling berkaitan satu sama lain, terutama dalam proses mengakuisisi informasi tentang target yang berada di atas permukaan laut dan lingkungan sekitarnya.

4.4 Hasil Analisis Data

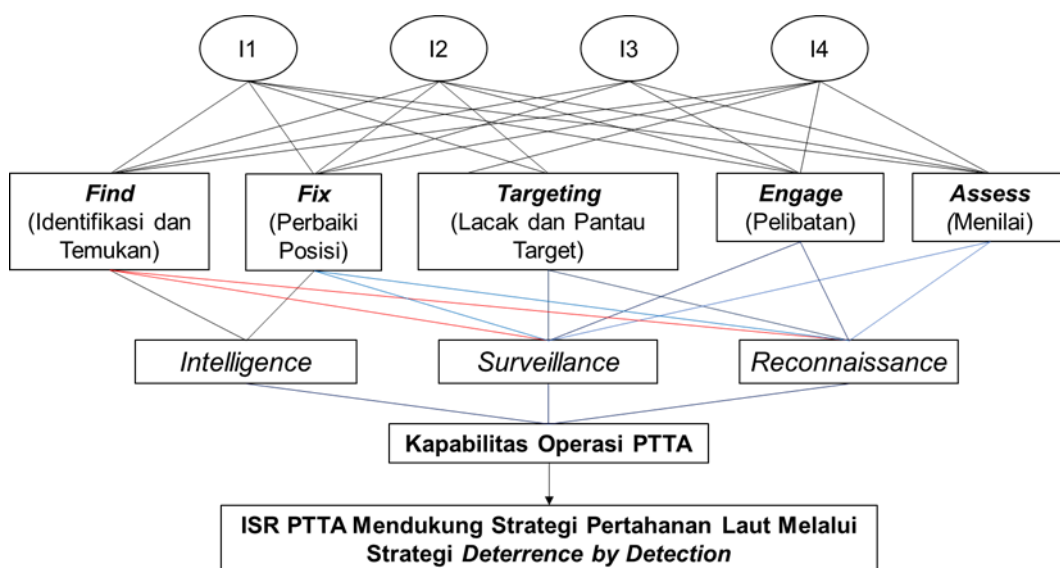
Setelah dilaksanakan pengolahan data, langkah selanjutnya pada analisis data kualitatif adalah tahapan *coding*. *Coding* dilakukan terhadap seluruh informan, meliputi: (1) Komandan Skuadron 700 Wingud 2 selanjutnya disebut sebagai I1 dengan transkrip T1; (2) Perwira Intelijen Puspenerbal sebagai I2 dengan transkrip T2; (3) Pjs. Kadivharmat Skuadron 700 Wingud 2 sebagai I3 dengan transkrip T3; dan (4) Kadivleknavkom KRI AHP-355 sebagai I4 dengan transkrip T4. Kode yang berbeda-beda digunakan untuk mewakili setiap individu yang menjadi informan guna memudahkan proses analisis data selanjutnya.

Tahapan pertama peneliti menyusun *coding* dari hasil transkrip wawancara para informan menggunakan kode-kode tertentu. Kode yang disematkan merupakan ringkasan informasi yang telah disampaikan oleh informan dengan menggunakan bahasa peneliti sendiri. Mendasarkan pada kode-kode tersebut, langkah berikutnya (tahap kedua) adalah penentuan konsep atau tema dari isi pernyataan yang disampaikan informan. Tahap ini dinamakan sebagai *open coding*. Secara garis besar, *open coding* merupakan salah satu cara untuk mensegmentasikan informasi yang

peroleh. Sehingga peneliti dapat menentukan fokus apa yang ingin didapatkan dari hasil wawancara terhadap narasumbernya.

Tahap berikutnya setelah *open coding* adalah *axial coding* (tahap ketiga) yang berfungsi untuk mengkategorikan hasil dari *open coding*. Dalam tahap ini peneliti akan mengelompokkan hasil-hasil yang sama pada tahap *open coding*. Kategori disusun berdasarkan landasan teori yang digunakan dalam penelitian ini. Hubungan yang terjadi dalam *axial* dan *selective coding* dapat terjadi karena kondisi sebab akibat, fenomena, konteks, kondisi yang mempengaruhi, tindakan atau strategi interaksi dan konsekuensi.

Secara umum proses analisis data dapat digambarkan seperti dibawah ini:



Gambar 4.21 Proses Analisis Data Penelitian
Sumber: diolah oleh peneliti (2021).

Hasil dari wawancara dan studi dokumentasi yang diperoleh peneliti, kemudian dikelompokkan untuk menjawab masing-masing kriteria pada model *Kill Chain* (Rantai Bunuh) yang disesuaikan meliputi: (i) *Find* (Identifikasi dan Temukan); (ii) *Fix* (Perbaiki Posisi); (iii) *Targeting* (Lacak dan Pantau Target); (iv) *Engage* (Pelibatan); dan (v) *Assess* (Menilai). Dari

hasil analisis data pada tiap kriteria tersebut selanjutnya akan dihubungkan untuk menjawab pertanyaan penelitian yaitu bagaimana *intelligence surveillance* dan *reconnaissance* (ISR) pesawat terbang tanpa awak (PTTA) dalam mendukung Strategi Pertahanan Laut.

4.4.1 **Open Coding**

Pada tahap *open coding* akan didapatkan konsep-konsep dari jawaban masing-masing informan yang berguna dalam tahap pengolahan data selanjutnya. Konsep-konsep ini merupakan hasil rangkuman jawaban wawancara yang telah dikodekan oleh peneliti. Konsep ini selanjutnya akan menentukan klasifikasi tema pada *axial coding*. Hasil *open coding* pada masing-masing Informan penelitian adalah sebagai berikut:

a. **Open Coding Informan I1**

Tabel 4.6 *Open Coding I1*

KODE	KONSEP
I1-3	Mencari dan menemukan target di tengah laut
I1-4	Memverifikasi posisi target
I1-5	Merekam semua aktivitas target dan lingkungan sekitarnya
I1-6	Mengunci target dan memantau pergerakan target
I1-6	Pencegahan dengan deteksi di wilayah perairan Indonesia
I1-7	Menilai efek pengawasan dan pemantauan target secara <i>realtime</i>
I1-7	Kemampuan ISR PTTA dalam mengumpulkan intelijen

Sumber: diolah peneliti (2021)

b. **Open Coding Informan I2**

Tabel 4.7 *Open Coding I2*

KODE	KONSEP
I2-4	Mencari dan menemukan target di tengah laut
I2-6	Memverifikasi posisi target
I2-7	Merekam semua aktivitas target dan lingkungan sekitarnya
I2-8	Mengunci target dan memantau pergerakan target

I2-9	Menilai efek pengawasan dan pemantauan target secara <i>realtime</i>
I2-3	Kemampuan ISR PTTA dalam mengumpulkan intelijen
I2-5	Pencegahan dengan deteksi di wilayah perairan Indonesia

Sumber: diolah peneliti (2021)

c. **Open Coding Informan I3**

Tabel 4.8 *Open Coding I3*

KODE	KONSEP
I3-3	Mencari dan menemukan target di tengah laut
I3-4	Memverifikasi posisi target
I3-5	Merekam semua aktivitas target dan lingkungan sekitarnya
I3-6	Mengunci target dan memantau pergerakan target
I3-6	Kemampuan ISR PTTA dalam mengumpulkan intelijen
I3-7	Menilai efek pengawasan dan pemantauan target secara <i>realtime</i>
I3-7	Pencegahan dengan deteksi di wilayah perairan Indonesia

Sumber: diolah peneliti (2021)

d. **Open Coding Informan I4**

Tabel 4.9 *Open Coding I4*

KODE	KONSEP
I4-3	Mencari dan menemukan target di tengah laut
I4-4	Memverifikasi posisi target
I4-5	Merekam semua aktivitas target dan lingkungan sekitarnya
I4-5	Kemampuan ISR PTTA dalam mengumpulkan intelijen
I4-6	Mengunci target dan memantau pergerakan target
I4-7	Menilai efek pengawasan dan pemantauan target secara <i>realtime</i>
I4-7	Pencegahan dengan deteksi di wilayah perairan Indonesia

Sumber: diolah peneliti (2021)

4.4.2 *Axial Coding*

Axial coding merupakan tahap lanjutan dari tahap *open coding*, tahap ini adalah untuk mengklasifikasikan konsep-konsep yang telah didapatkan dalam *open coding* kedalam tema-tema. Pada tahap ini akan memperoleh konsep yang sama antar partisipan karena inti dari jawaban yang mereka sampaikan kurang lebihnya sama antara informan satu dengan yang lain. Apabila ada pendapat partisipan yang berbeda, peneliti juga harus membuat konsep yang berbeda pula. Semua konsep tersebut kemudian dimasukkan dalam tabel sesuai urutan daftar pertanyaan yang diberikan.

Tabel 4.10 *Axial Coding*

KODE TRANSKRIP				KONSEP	TEMA
I1	I2	I3	I4		
I1-3	I2-4	I3-3	I4-3	Mencari dan menemukan target di tengah laut	<i>Find</i>
I1-4	I2-6	I3-4	I4-4	Memverifikasi posisi target	<i>Fix</i>
I1-5	I2-7	I3-5	I4-5	Merekam semua aktivitas target dan lingkungan sekitarnya	<i>Targeting</i>
I1-6	I2-8	I3-6	I4-6	Mengunci target dan memantau pergerakan target	<i>Engage</i>
I1-7	I2-9	I3-7	I4-7	Menilai efek pengawasan dan pemantauan target secara <i>realtime</i>	<i>Assess</i>
I1-7	I2-3	I3-7	I4-5	Kemampuan ISR PTTA dalam mengumpulkan intelijen	Kapabilitas ISR PTTA
I1-6	I2-5	I3-5	I4-7	Pencegahan dengan deteksi di wilayah perairan Indonesia	Strategi <i>Deterrence by Detection</i>

Sumber: diolah peneliti (2021)

4.4.3 *Selective Coding*

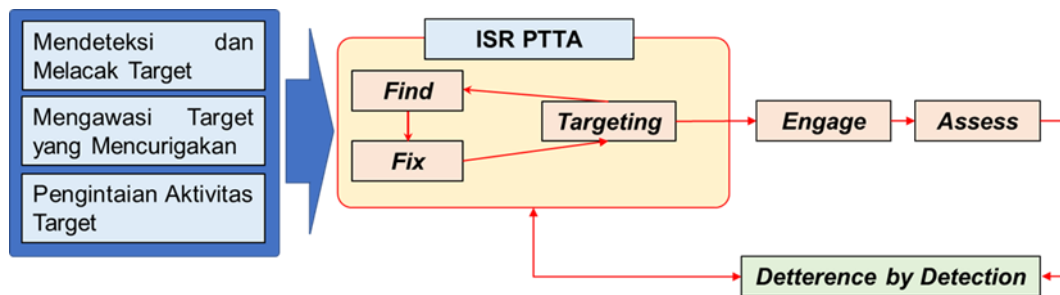
Selective coding adalah inti atau pokok dari proses wawancara dengan menyimpulkan hasil dari informan yang didapat di *axial coding*. Ini merupakan kalimat inti dari *selective coding*, dimana semua yang termuat dalam *axial coding* oleh peneliti disusun menjadi satu kalimat. Hal ini bisa dilakukan apabila ada kesamaan jawaban ataupun adanya perbedaan

jawaban. Intinya peneliti harus menggabungkan konsep yang ada menjadi satu kalimat yang ringkas dan mudah dipahami.

Dari hubungan kausalitas atau sebab akibat diatas dapat diperoleh kesimpulan awal bahwa ISR pesawat udara tak berawak yang dioperasikan oleh Puspenerbal memiliki kemampuan untuk menemukan dan menentukan lokasi target, memastikan dan menetapkan posisi target, memantau pergerakan dan aktivitas target, memanfaatkan sistem yang ada untuk mengunci keberadaan target dan menilai target dalam rangka pencegahan dengan deteksi untuk meminimalisir adanya ancaman dan menjaga kedaulatan wilayah perairan Indonesia.

4.5 Interpretasi Data

Pada tahap ini, peneliti menginterpretasikan data-data yang sudah dipastikan keabsahannya. Kesimpulan awal yang telah diperoleh dari analisis data melalui proses *Open Coding*, *Axial Coding* dan *Selective Coding* dihubungkan satu dengan lainnya untuk dapat menjawab pertanyaan penelitian yang sudah ditetapkan. Sebagaimana disebutkan dalam doktrin Jalesveva Jayamahe, TNI Angkatan Laut sebagai komponen utama kekuatan bersenjata dan penjaga keamanan di laut, memandang kepentingan nasional Indonesia di laut adalah laut bebas dari tindak kekerasan, laut bebas dari bahaya navigasi, laut bebas dari kerusakan lingkungan, dan laut bebas dari pelanggaran hukum (Mabes TNI AL, 2018). Oleh karena itu masuknya layanan pesawat udara tak berawak dalam jajaran TNI Angkatan Laut merupakan suatu keputusan yang sangat baik, disisi lain juga memenuhi tuntutan kebutuhan akan teknologi modern dalam pengembangan alat utama sistem kesenjataan (Alutsista) Angkatan Laut.



Gambar 4.22 ISR PTTA dalam *Deterrence by Detection*
 Sumber: diolah peneliti (2021)

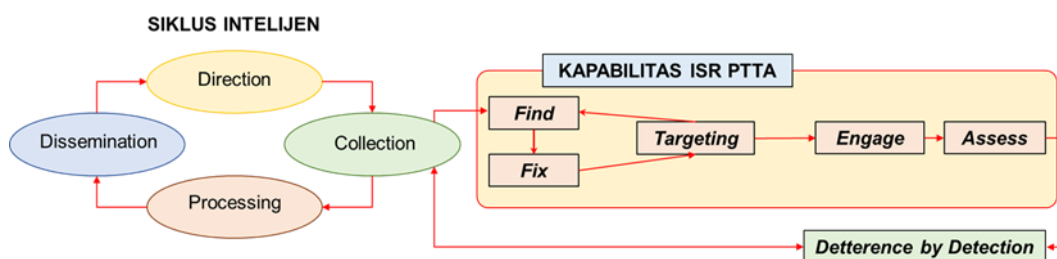
Aliran pada gambar diatas menunjukkan bahwa perangkat ISR PTTA bekerja dengan mendeteksi dan melacak target (*find*), kemudian mengidentifikasi dan menentukan lokasi target (*fix*). Kemudian, sistem pelacakan GPS mendapatkan posisi target dan selanjutnya sistem bekerja memantau obyek serta pengambilan keputusan yang dinamis untuk mengarahkan sumber daya (*track & target*). Selanjutnya menerapkan kemampuan yang dimiliki PTTA (*engage*) secara tepat waktu dan tegas. Untuk memastikan efek yang diinginkan, penilaian (*assess*) terjadi selama atau setelah keterlibatan untuk menentukan apakah target harus diserang (diganggu manuvernya) atau tetap diawasi selama pergerakannya kembali.

4.6 Pembahasan

Pesawat udara tak berawak menjadi pilihan pada misi-misi intelijen, pengawasan, dan pengintaian (ISR) Angkatan Laut. Skenario ISR yang khas melibatkan pemantauan satu area lokasi tugas untuk jangka waktu yang tidak terbatas. Lokasi dapat berupa obyek bangunan (markas), perairan rawan, alur laut kepulauan, perairan perbatasan dengan negara lain, dan lain sebagainya. Lokasi tugas yang tersebar secara spasial, memungkinkan PTTA hadir secara teratur dan mengumpulkan informasi seperti gambar, video, dan data lainnya sebanyak mungkin dan mengirimkan ke stasiun kontrol (GCS) secara berkala atau secara langsung. Setelah masuk dalam layanan TNI Angkatan Laut, PTTA mengemban misi ISR dan kontrol wilayah perairan yurisdiksi nasional. Saat

penerapan pengawasan maritim, maka secara efektif dapat memperluas pemantauan wilayah laut, mengurangi fenomena pemanfaatan laut secara ilegal, dan meningkatkan modernisasi konstruksi pengawasan maritim (Duan & Zhang, 2014). Pada intinya, sejalan dengan pendapat (Pasaribu et al., 2017), bahwa misi yang dijalankan adalah untuk mendeteksi berbagai macam pelanggaran dan ancaman di wilayah perairan perbatasan, maupun perairan strategis Indonesia lainnya yang mengandung kerawanan tinggi.

Dewasa ini, ada kecenderungan kapal menjadi semakin besar dan cepat, kapal berkecepatan tinggi dan kapal kontainer besar memiliki kecepatan hingga 28 knot. Pada saat yang sama, kondisi obyektif kapal patroli menghasilkan pandangan yang pendek dan penjawab yang rendah. Kemungkinan sulit bagi awak kapal patroli untuk lebih memahami situasi secara keseluruhan dan melakukan penelusuran yang berkelanjutan dan efektif, serta tidak dapat mengumpulkan bukti ilegal dan menanganinya. PTTA dapat secara efektif melengkapi kekurangan kapal patroli dalam kecepatan dan efisiensi. Layanan PTTA dalam Angkatan Laut dapat memberikan respon cepat dan investigasi tepat waktu untuk mencegah kapal melarikan diri setelah tabrakan. Itu juga dapat merekam dan menyimpan bukti dengan menggunakan perangkat kamera *on-board* untuk penanganan lebih lanjut (penyidikan).



Gambar 4.23 Siklus Intelijen dan Layanan ISR PTTA
Sumber: diolah peneliti (2021)

Aliran diatas menggambarkan hubungan antara siklus intelijen dan konsep operasional ISR PTTA dalam memenuhi kebutuhan intelijen bagi organisasi. Kebutuhan intelijen prioritas (*priority intelligence*

requirements/PIR) bagi militer sangatlah penting, salah satu upaya dalam mendukung pengumpulan intelijen di lapangan adalah menggunakan layanan PTTA untuk dukungan pengambilan keputusan pemimpin. Dukungan ini mencakup misi intelijen, pengawasan dan pengintaian, ditunjukkan oleh elemen "*collection*" agar diperoleh bahan keterangan yang cukup sebelum diolah dan didistribusikan (*processing* dan *dissemination*). Misi ini dapat dilaksanakan secara teratur, insidental maupun secara acak diberbagai area perairan rawan strategis, perairan perbatasan negara dan jalur pelayaran alur laut kepulauan Indonesia (ALKI) sesuai kebutuhan *user*.

Pesawat udara tak berawak sangat penting untuk misi ISR dan kontrol wilayah perairan dan perairan perbatasan. Sejalan dengan hasil yang diperoleh pada penelitian (Nugraha, 2021) bahwa PTTA memiliki kapabilitas strategis baik dari sisi teknis, operasional maupun pola gelarnya. Ketika kemampuan teknis dari sensor dan kamera yang *onboard* memenuhi persyaratan yang dibutuhkan, dan ukuran data yang dikumpulkan terpenuhi maka PTTA akan menjadi andalan dukungan patroli perairan karena lebih efektif dan efisien jika dilihat dari performa, biaya dan waktu. Sistem ISR yang secara dinamis dapat mendukung *uplink* untuk *offboarding* data yang dapat *real-time*. Hal ini memungkinkan pengumpulan intelijen yang cepat untuk pengambilan keputusan yang cepat pula di lapangan, sambil memperluas jangkauan misi PTTA dengan konektivitas di luar garis pandang.

Baik pengawasan dan pengintaian dapat mencakup pengamatan visual (misalnya tentara di darat secara diam-diam mengawasi target menggunakan UAV), serta pengamatan elektronik. Perbedaan antara pengawasan dan pengintaian berkaitan dengan waktu dan kekhususan; pengawasan adalah kegiatan yang lebih lama dan disengaja, sementara misi pengintaian umumnya cepat dan ditargetkan untuk mengambil informasi spesifik. Setelah informasi pengawasan dan pengintaian diperoleh, spesialis intelijen dapat menganalisisnya, menggabungkannya

dengan informasi lain dari sumber data lain dan menghasilkan intelijen yang kemudian digunakan untuk menginformasikan pembuat keputusan militer dan sipil (*user*), terutama untuk perencanaan dan pelaksanaan operasi.

4.6.1 **Intelligence PTTA dalam mendeteksi atau melacak target di permukaan laut**

Pada pelaksanaannya, meskipun *ScanEagle* belum dilengkapi dengan perangkat intelijen (seperti *signal intelligence*, radar dan AIS), kemampuan intelijen PTTA dalam mendeteksi atau melacak target di permukaan laut dengan menggunakan perangkat yang tersedia dalam pesawat dan didukung oleh kemampuan operator (Komandan Misi) di GCS. Informasi tentang target juga dapat diperoleh dari intelijen yang telah disampaikan sebelumnya dalam Unsur Utama Keterangan (UUK). Dari penggambaran siklus intelijen, informasi yang diolah dan didistribusikan sebelumnya bisa menjadi petunjuk pertama (intelijen dasar) tentang target yang perlu diawasi atau dipantau sedang melakukan kegiatan ilegal, biasanya telah termuat didalam format Target Operasi (TO). Intelijen akan terus berubah seiring dengan pengumpulan ISR PTTA yang dilaksanakan, informasi yang diperoleh akan menjadi bahan keterangan intelijen untuk menjawab pertanyaan UUK atau PIR yang telah disampaikan sebelumnya, apabila bahan keterangan tersebut belum mampu menjawab keseluruhan, maka sesuai kaidah siklus intelijen, *collecting* data akan dilaksanakan seiring dengan operasi ISR PTTA untuk mengumpulkan intelijen kembali.

Misi pengumpulan data dan informasi di daerah operasi, bisa berupa target operasi, kondisi daerah operasi (medan), dan cuaca. Intelijen mempelajari apa, mengapa, siapa (pelaku), kapan (bisa berhubungan dengan waktu dan cuaca), dimana (area kejadian) dan bagaimana perairan tersebut menjadi rawan atau wilayah tersebut sering terjadi kegiatan ilegal. Sehingga dengan berbagai macam pengetahuan itu, intelijen dapat digunakan untuk memperkirakan ancaman yang sedang dan akan terjadi, sebagai *early warning* bagi satuan operasional Angkatan Laut.

4.6.2 **Surveillance** PTTA dalam mengawasi anomali obyek yang mencurigakan di area perairan

Surveillance PTTA dalam mengawasi anomali obyek yang mencurigakan di area perairan melalui pengumpulan gambar diam (foto), rekaman video, atau video langsung target seperti orang, kendaraan/kapal (obyek benda), atau area tertentu (daratan atau perairan). *Surveillance* PTTA dilaksanakan apabila target telah terdeteksi dan terverifikasi oleh kegiatan fase sebelumnya (*Find & Fix*) yang didukung oleh intelijen dasar yang tersedia. Selanjutnya dengan kemampuan yang dimiliki oleh Tim Misi, dari lokasi ini, sistem pelacakan memperoleh dan memantau obyek serta pengambilan keputusan yang dinamis untuk mengarahkan sumber daya (*targeting*), dan menerapkan kemampuan (*engage*) secara tepat waktu dan tegas. Untuk memastikan efek yang diinginkan, penilaian (*assess*) terjadi selama atau setelah keterlibatan untuk menentukan apakah target harus diserang (diganggu manuvernya) kembali. Menggunakan PTTA untuk pengawasan dapat memberikan akses ke area yang mungkin sulit atau area perairan yang lebih luas dibandingkan dengan pengawasan menggunakan kapal. PTTA dinilai lebih tenang dari pesawatintai maritim berawak, dapat terbang di ketinggian yang lebih rendah dan mampu memberikan keleluasaan dan keluasan area pengawasan.

PTTA yang dilengkapi dengan muatan kamera optik resolusi tinggi dan kamera infra merah, memberikan keleluasaan pengoperasian siang dan malam. Pengawasan ini memberikan wawasan *real-time* ke dalam situasi daerah operasi untuk kontrol yang lebih baik, pengumpulan intelijen yang tepat, kesadaran situasional yang komprehensif, dan pengambilan keputusan yang lebih tepat. Mengumpulkan data dari ketinggian untuk diproses dan dianalisis. Video dan foto udara *real-time* dikirimkan langsung ke personel di lapangan, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih tepat di saat situasi darurat atau selama patroli rutin dilakukan. Pengawasan PTTA ini memungkinkan pengumpulan informasi secara

diam-diam tentang target yang ditangkap dari jarak atau ketinggian dalam waktu yang lama.

4.6.3 **Reconnaissance** PTTA dalam pengintaian aktivitas target di area perairan

Melalui perangkat yang tersedia, pengintaian aktivitas target dapat dilakukan pada siang hari dan malam hari (IF). PTTA dapat menjalankan misi pengintaian maritim dan kembali sesuai dengan rute yang telah ditentukan secara lengkap, dan tidak diperlukan campur tangan personel yang berlebihan dalam proses ini untuk waktu tertentu. Dengan sistem perekaman yang dipasang di *platform* wahana udara tak berawak memungkinkan penyimpanan data dan transmisi tertunda dari medan operasi atau data gambar target. Secara khusus, perangkat pemindaian digunakan untuk meningkatkan resolusi spasial dari sensor pencitraan termal. *Reconnaissance* PTTA dilaksanakan apabila target telah terdeteksi dan terverifikasi oleh kegiatan fase sebelumnya (*Find & Fix*) yang didukung oleh intelijen dasar yang tersedia. Selanjutnya dengan kemampuan yang dimiliki oleh Tim Misi, dari lokasi ini, sistem pelacakan memperoleh dan memantau obyek serta pengambilan keputusan yang dinamis untuk mengarahkan sumber daya (*targeting*), dan menerapkan kemampuan (*engage*) secara tepat waktu dan tegas. Untuk memastikan efek yang diinginkan, penilaian (*assess*) terjadi selama atau setelah keterlibatan untuk menentukan apakah target harus diserang (diganggu manuvernya) kembali.

Misi ini adalah untuk memperoleh informasi dengan pengamatan visual atau metode deteksi lainnya, tentang kegiatan dan sumber daya musuh atau musuh potensial (*target*), atau tentang karakteristik meteorologi, hidrografi, atau geografis dari suatu wilayah perairan tertentu dengan waktu yang relatif lebih pendek dari kegiatan *surveillance*. Ini dirancang untuk misi menyergap target apabila dalam perintah operasi, Unsur KRI harus melakukan penghentian, penggeledahan dan penahanan

(henrikhan) terhadap target operasi yang telah ditetapkan *user*. Pengintaian aktivitas target mengacu pada pengamatan, dan informasi yang diperoleh, tentang lokasi tertentu dan area di sekitarnya. Pengintaian target memfokuskan pengintaian pada area spesifik yang penting bagi tujuan operasi. Teknik memfokuskan pengintaian ini juga memungkinkan misi diselesaikan lebih cepat, dapat menjadi misi yang berdiri sendiri atau bersamaan dengan tugas yang diemban kapal patroli/perang.

4.6.4 ISR PTTA Dalam Mendukung Strategi Pertahanan Laut

Dalam strategi pertahanan laut modern, terdapat tiga elemen penting yang meliputi *sea control*, *sea denial* dan *maritime power projection* (Tewes et al., 2002). Elemen pertama *sea control*, Corbett menjelaskan bahwa penguasaan lautan bukanlah hal yang penting, tetapi kemampuannya untuk menggunakannya merupakan hal penting. Kontrol seringkali terbatas dalam ruang dan waktu. Kontrol durasi dan luas laut tersebut adalah fungsi dari sumber daya yang tersedia untuk menegakkannya, dan persyaratan tugas untuk dilakukan. Negara memiliki kebebasan untuk menggunakan laut sesuai tujuannya (*freedom to use*) sekaligus jika diperlukan, menolak pihak lain yang berupaya menggunakan laut tersebut. Kemudian, elemen kedua *sea denial*, adalah sebagai kemampuan untuk mencegah musuh memanfaatkan suatu wilayah tertentu di lautan. Aktivitas *sea denial* mencakup blokade laut terhadap kekuatan lawan dalam kepentingan perdagangan melalui laut. Dan, elemen ketiga *maritime power projection*, merupakan kapabilitas dan kekuatan militer negara di bidang maritim untuk melakukan ekspedisi perang dalam upaya *deterrence* (menggentarkan), ancaman maupun pengiriman sinyal peperangan.

Oleh karena itu, masuknya layanan ISR PTTA dalam TNI Angkatan Laut saat ini adalah untuk menjawab dan mendukung tesis Tewes dan Corbett tentang pengendalian laut (*sea control*). Pengendalian laut dapat tercapai, salah satunya adalah menggunakan layanan PTTA dalam misi intelijen, pengawasan dan pengintaian sebagai upaya pencegahan dengan

deteksi (*deterrence by detection*). *Deterrence by detection* dalam pengawasan maritim beberapa tahun terakhir telah disuarakan oleh para ahli guna memantau perkembangan di wilayah perairan prioritas (Host, 2020; Léveillé, 2021; Mahnken et al., 2020). Konsep operasional inovatif "*deterrence by detection*," adalah gagasan bahwa musuh yang dihadapi cenderung tidak melakukan tindakan agresi oportunistik jika musuh tahu bahwa mereka diawasi terus-menerus dan bahwa tindakan musuh dapat dipublikasikan secara luas (internasional), dengan demikian dapat menghasilkan dan mempertahankan situasional status *quo* atas wilayah perairan yang dapat berkontribusi untuk memecahkan tantangan keadaan yang dihadapi. Sehingga pesawat ISR tak berawak yang mampu melakukan misi pengawasan secara konsisten (konsisten dan gigih) pada area luas dinilai paling cocok untuk menerapkan konsep pencegahan dengan deteksi ini.

Strategi *deterrence by detection* didekonstruksi dari model *Kill Chain* 6 fase: *find, fix, track, target, engage, dan asses* (F2T2EA), kemudian disesuaikan menjadi 5 fase dengan menggabungkan fase *track* dan *target* menjadi *targeting*, sehingga peneliti menyebutnya sebagai "***Deterrence Chain***" fase F2TEA untuk menyelaraskan bahwa operasi ISR PTTA Puspenerbal ini tidak untuk melakukan pertempuran yang sebenarnya. Hasil penyesuaian fase-fase tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. *Find* (Temukan). Menentukan lokasi musuh dan menemukan target dalam data pengawasan atau pengintaian atau melalui sarana intelijen. Fase ini menggunakan intelijen dasar atau UUK target operasi untuk memperjelas situasi dan lingkungan target yang ditetapkan sebelumnya, atau menemukan target baru yang teridentifikasi sebagai musuh.
- b. *Fix* (Perbaiki). Memperbaiki posisi musuh atau menghalangi kemampuan mereka untuk bergerak. Mendapatkan koordinat spesifik untuk target baik dari data yang ada atau dengan

mengumpulkan data tambahan. Menggunakan perangkat yang tersedia berupa kamera otonom terpasang yang dibekali dengan kemampuan *Image Geotagging*. *Geotagging* merupakan proses menambahkan informasi posisi geografis dalam *metadata file* untuk gambar dan video sebagai salah satu wujud kemampuan ISR PTTA.

c. *Targeting* (Penargetan dan Pantau). Memantau pergerakan dan aktivitas musuh. Melacak target sampai keputusan dibuat untuk tidak melibatkan target atau target berhasil terlibat. Kemudian memilih sistem yang tepat untuk digunakan pada target. Menerapkan kemampuan komando dan kontrol untuk menilai nilai target dan ketersediaan sistem, yang tepat untuk mengganggu target (bermanuver untuk memperlihatkan kehadiran PTTA dan merekam bukti-bukti visual).

d. *Engage* (Terlibat). Terapkan senjata (seperti misalnya menerapkan sistem penguncian otomatis ISR PTTA) ke target, memanfaatkan sistem tersebut untuk mengganggu dan merekam aktivitas target (pergerakan) dan lingkungannya.

f. *Assess* (Menilai). Menilai atau mengevaluasi efek serangan berupa gangguan terhadap target dan rekaman aktivitasnya untuk dijadikan sebagai bukti-bukti visual, dan mengumpulkan Intelijen apa pun yang dikumpulkan dalam proses.

Layanan ISR PTTA dalam TNI Angkatan Laut dapat memberikan harapan penguatan dalam pertahanan dan keamanan negara di laut. Sejalan dengan pemikiran Tippe, Supriyatno dan Halkis, bahwa pada hakikatnya pertahanan negara merupakan realitas yang menentukan kedaulatan dan keselamatan suatu bangsa dan negara (Sartono et al., 2021). Negara hadir di laut merupakan kebutuhan prioritas nasional untuk melindungi dan mempertahankan hak-hak negara yang dimiliki di wilayah lautan (yaitu, hak kedaulatan dan hak berdaulat negara). Dimana kehadiran PTTA TNI Angkatan Laut adalah simbol resmi negara di lautan, sehingga

dapat memberikan dampak politik bahwa negara Indonesia menguasai dan mengawasi wilayah dimana PTTA itu terbang melintasinya guna menjamin kepentingan dan keamanan negara di laut.

Dalam hal ini, Clausewitz mengatakan bahwa strategi merupakan seni menggunakan pertempuran untuk memenangkan pertempuran, maka kehadiran ISR PTTA adalah salah satu strategi atau upaya pencapaian dalam memenangkan 'pertempuran' berupa pengendalian laut. Menggunakan ISR PTTA dalam upaya pengendalian laut melalui strategi *deterrence by detection* pada operasi mandiri maupun *onboard* KRI merupakan strategi dalam usaha melindungi armada niaga penting dan menjamin kebebasan penggunaan laut bagi kepentingan Indonesia, serta mencegah pihak lain/lawan menggunakan laut untuk kepentingan mereka. Tujuan dari pengendalian laut ini adalah untuk memungkinkan kebebasan menggunakan laut oleh pihak sendiri dalam rangka melindungi sumber daya pada masa damai dan krisis serta berupaya mencegah pihak lain/musuh menggunakan laut untuk kepentingan mereka. Oleh karena itu untuk menjaga dan mengawasi laut, suatu negara dapat menggunakan teknologi *surveillance* modern dan kekuatan laut siaga untuk mencegah ancaman terhadap kepentingan negara di laut (Mustari et al., 2018).

Sejalan dengan pemikiran Admiral Henry Eccles, Strategi TNI Angkatan Laut dalam pengendalian laut melalui konsep *deterrence by detection* ini memberikan tiga makna, yaitu: (i) pengendalian mutlak (*absolut control*) pihak sendiri bebas untuk beroperasi tanpa dihalang-halangi. Musuh tidak dapat beroperasi sama sekali didaerah itu; (ii) pengendalian kerja (*working control*), Indonesia bebas beroperasi pada tingkat kebebasan yang lama di wilayah perairan kedaulatan dan hak berdaulat, serta musuh hanya dapat beroperasi didaerah tersebut dengan resiko yang besar; dan (iii) pengendalian dalam pertikaian (*control in dispute*), yaitu para pihak beroperasi dengan menghadapi berbagai resiko, akibatnya perlu mengusahakan pengendalian kerja untuk bagian-bagian

daerah laut yang terbatas dan dalam waktu yang terbatas pula bagi pelaksanaan operasi-operasi khusus (Eccles, 1979).

Kemudian untuk mengetahui seberapa besar pengaruh operasional ISR PTTA terhadap konsep pencegahan dengan deteksi ini, dari hasil uji persamaan regresi linear sederhana dengan menggunakan aplikasi *IBM SPSS 25 for Windows* menunjukkan hasil bahwa nilai koefisien regresi bernilai positif, sehingga dapat dikatakan bahwa operasional ISR PTTA berpengaruh positif terhadap konsep pencegahan dengan deteksi (Lihat Lampiran 2 pada tesis ini). Besaran pengaruh tersebut dapat kita lihat dari nilai *R Square* sebesar 0.476, ini berarti bahwa operasional ISR PTTA memberikan pengaruh positif terhadap konsep pencegahan dengan deteksi dengan total pengaruh sebesar 47.6%. Pengaruh positif ini bermakna bahwa semakin meningkat operasional ISR PTTA maka akan berpengaruh pada peningkatan keberhasilan konsep pencegahan dengan deteksi di masa mendatang. Hasil ini juga mendukung hasil penelitian (Ristante et al., 2021) yang meneliti penggunaan PTTA dalam penanggulangan *maritime transnational organized crime* bahwa ada pengaruh positif dan signifikan terhadap efektivitas penggunaan PTTA dalam suatu operasi KRI guna penanggulangan kejahatan terorganisir lintas negara maritim. Dengan demikian konsep pencegahan dengan deteksi ini merupakan bagian dari strategi pertahanan laut guna mencegah pihak lain/lawan menggunakan laut untuk kepentingannya dan menjamin kebebasan penggunaan laut bagi kepentingan nasional Indonesia.

