

KESIAPAN PERLAWANAN ELEKTRONIKA PERTAHANAN UDARA TNI AU *ELECTRONIC RESISTANCE* *READINESS STUDY AIR DEFENSE*

Prasetyo Tri Adi Nugroho¹, Risna Resnawaty², Sutrasno³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri,
Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma, Jakarta
^{1,2,3}prasetyotriadi80@gmail.com

Abstract — *The strength and sovereignty of the state is not only measured by the control of military power and the high economy that mention in modern war era. The aspects of mastery and management of the empowerment of information and communication technology and electronic warfare become important to create modern era. Electronic Attact/EA (Electronic Attack Operation), Electronic Protect/EP (Electronic Protection Operation), Electronic Warfare Support/ES (Electronic Support Operation) are part of Electronic Warfare. Right now, the study of the readiness of the TNI AU's air defense electronic resistance is not maksimal and not optimal in supporting the TNI AU's commercial operations. To determine the extent of the readiness of the Indonesian Air Force's electronic resistance is the purpose of this research. The method used is qualitative method, which is used to analyze the problems that occur in the National Air Operations Command (Koopsudnas), the Hanudnas Training Center and the 222 Radar Unit is writing of this research. The conclusion of the research that researchers to carry out on indicators and aspects that accordance with the formulation of the problem taken are The readiness of the Indonesian Air Force's air defense electronic resistance that implementation in currently not optimal as desired due to the limited personnel and equipment owned by Electronic Warfare; The ability and expertise of soldier very lacking because of the lack of education, assignments and training in the Electronic Warfare field causes the ability and expertise and has an impact on the development of their abilities in the Electronic Warfare field, The electronic equipment is limited from the top unit about the development and procurement and the changes for a long time is in accordance with technological developments is the researchers hope.*

Key Words: *Electronic Attact/EA, Electronic Protect/EP, Elektronik Warfare Support/ES, Elektronik Warfare, Modern War.*

Abstrak — *Pada jaman perang modern sekarang ini, kekuatan dan kedaulatan negara bukan hanya diukur oleh penguasaan terhadap kekuatan militer dan tingginya perekonomian. Akan tetapi juga tergantung pada aspek penguasaan dan pengelolaan dari pemberdayaan teknologi informasi dan komunikasi serta *electronic warfare*. *Elektronik Warfare* berdasarkan terdiri dari 3 bagian yaitu *electronic attact/EA* (operasi serangan elektronika), *electronic protect/ep* (operasi perlindungan elektronika), *elektronik warfare support/es* (operasi dukungan elektronika). Fenomena yang terjadi saat ini tentang studi kesiapan perlawanan elektronika pertahanan udara TNI AU belum maksimal dan optimal dalam mendukung operasi pernika TNI AU. Tujuan dilaksanakan penelitian yaitu adalah untuk mengetahui sejauh mana kesiapan perlawanan elektronika TNI AU. Dalam penulisan penelitian menggunakan metoda yang digunakan yaitu metoda kualitatif digunakan untuk menganalisa permasalahan yang terjadi di Komando Operasi Udara Nasional (Koopsudnas), Pusdiklat Hanudnas dan Satuan Radar 222. Peneliti melaksanakan penelitian mengenai indikator-indikator dan aspek-aspek yang sesuai dengan rumusan masalah diambil kesimpulan. Pelaksanaan*

kesiapan perlawanan elektronika pertahanan udara TNI AU saat ini belum optimal seperti yang diinginkan karena keterbatasan personel dan peralatan yang dimiliki Pernika, Minimnya pendidikan, penugasan dan pelatihan bidang Pernika menyebabkan kemampuan dan keahlian personel sangat kurang dan berdampak pada pembinaan kemampuannya di bidang Pernika, pengembangan dan pengadaan peralatan pernika terbatas dari satuan atas dan diharapkan peralatan pernika yang sudah lama mengalami pergantian sesuai dengan perkembangan teknologi.

1. PENDAHULUAN

Perang proxy tidak hanya mengandalkan kekuatan militer saja, melainkan perang dalam berbagai macam aspek kehidupan Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI) melalui berbagai macam faktor yaitu faktor ekonomi, politik, ekonomi, sosial dan budaya, dan faktor lainnya. Perang konvensional pada masa depan tidak hanya terdiri dari bentuk yang sama dan mempunyai front yang fleksibel terhadap perkembangan jaman. Kemampuan yang dimiliki oleh TNI AU tidak terlepas dari kemampuan alat sista yang dimilikinya. Pesawat tempur memiliki kemampuan *elektronic warfare* yaitu *electronic attack/EA*, yaitu antara lain pesawat F-16 dan Sukhoi. Dari serangkaian fitur yang dimiliki oleh F-16 juga dilengkapi dengan ALE-47 *countermeasure dispenser system*. *Countermeasure dispenser system* oleh TNI AU bukan merupakan barang baru, karena perangkat dengan fungsi sejenis juga hadir di dalam Sukhoi Su-27/Su-30. Kemampuan *elektronic warfare* yaitu pada *Electronic Protect/EP* pada radar hanud yang dimiliki Indonesia. Kemampuan EP radar hanud terintegrasi dengan sistem antara lain dimiliki Radar Thomson, Radar Plessey AR 325 Commander dan Radar MasterT. Tindakan perlindungan elektronika selanjutnya adalah dengan menggunakan *frequency diversity* (pengoperasian frekuensi beragam) yang mana menggunakan frekuensi yang berbeda, dengan mengoperasikan *frekuensi agility* (melakukan pengoperasian frekuensi secara acak

dimana frekuensi kerja radar terus menerus berubah sesuai dengan apa yang dilakukan oleh operator radar tersebut, mengubah polarisasi antenna radar, mengoperasikan rangkain filter kecepatan atau *moving target indicator* (MTI) dimana radar hanya mendeteksi sasaran yang bergerak saja. Hal tersebut merupakan pelaksanaan pernika yang dilaksanakan di TNI AU baik dilaksanakan di pesawat maupun di satuan radar. Peran Koopsudnas di dalam menghadapi ancaman perang modern mempunyai hal yang penting, di karenakan Koopsudnas dapat mengintegrasikan data yang berkaitan dengan radar-radar sipil dan radar hanud yang berada di seluruh wilayah Indonesia. Memang belum semuanya radar dapat mengcover semua wilayah Indonesia. Perlu adanya penambah satuan radar untuk mengcover area yang kosong sehingga wilayah udara Indonesia dapat tercover semua. Satuan radar adalah satuan operasi yang mempunyai tugas dan tanggung jawab untuk menjaga keunggulan udara. Satuan radar 222 Ploso merupakan satuan radar di dalam jajaran kosek II yang dijadikan tempat penelitian dihadapkan kepada perang modern. Dengan kemampuan yang dimiliki oleh satuan radar 222 diharapkan dapat menjawab tantangan perkembangan jaman yang semakin modern. Didalam pelaksanaan kegiatan pernika tersebut, Pusat Pendidikan dan Latihan Pertahanan Udara Nasional, disingkat Pusdiklathanudnas melaksanakan pendidikan kursus perlawanan elektronika pertahanan udara yang diikuti oleh personel militer TNI AD, TNI

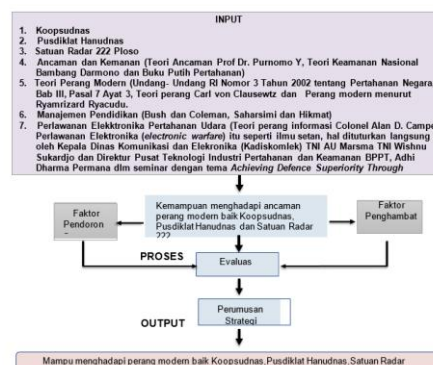
AL dan TNI AU. Hal ini disebabkan sarpras yang ada belum memadai, pendidikan yang kurang optimal, personel pelatih dalam hal ini tenaga pendidik belum optimal di dalam melaksanakan tugasnya, serta piranti lunak berupa kurikulum pendidikan yang kurang relevan dengan perkembangan yang terjadi pada masa sekarang. Sertifikasi gumil yaitu proses pemberian sertifikat pendidik yang diberikan kepada gumil. Sertifikat yang diberikan gumil telah memenuhi standar profesional gumil. Fenomena yang terjadi saat ini kursus pernika Pusdiklat Hanudnas belum maksimal dan optimal dalam mendukung operasi pernika TNI AU. Sehingga hasil lulusan kursus tersebut belum bisa mengaplikasikan apa yang didapat selama mengikuti pendidikan kursus pernika Pusdiklat Hanudnas dengan operasi pernika TNI AU. Berdasarkan fenomena dan gambaran permasalahan tersebut yang telah disampaikan, maka peneliti akan menganalisis serta meneliti tentang pola pendidikan kursus pernika hanud yang sesuai dalam mendukung operasi pernika TNI AU dengan tujuan mengetahui dan menganalisa perlawanan elektronika pertahanan udara baik yang berada di Koopsudnas, Pusdiklathanudnas dan satuan radar 222 dalam menghadapi ancaman perang modern.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode kualitatif dengan menggunakan pendekatan deksriptif, yang mana metode ini berusaha menganalisa permasalahan yang terjadi di lapangan. Landasan teori digunakan dalam metoda ini sebagai panduan guna memfokuskan penelitian serta menonjolkan proses, makna yang terdapat dalam fenomena tersebut, mengumpulkan dan merekap data yang bukan dicatat dalam bentuk angka namun penjelasan sejelas-jelas dan sedalam-dalamnya. Metode penelitian ini dipilih dikarenakan memiliki

karakteristik menurut Creswell (2010) dalam bukunya *Research Design*. Proses analisis data akan menggunakan teknik analisis data Miles dan Huberman di dukung dengan teori strategi, konsep ancaman dan keamanan. Peneliti memulai penelitian dengan mengumpulkan informasi, mengajukan pertanyaan terbuka kepada partisipan dan merekam catatan-catatan lapangan. Dengan nara sumber dari Pusdiklat Hanudnas, Koopudnas dan Satuan Radar 222 Ploso dimana peneliti mengumpulkan data dengan melakukan wawancara dan dokumentasi. Studi dokumen dilakukan dengan melakukan studi terhadap literatur-literatur yang memiliki hubungan dengan penelitian yang akan dilakukan. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan Triangulasi sumber, Triangulasi metode dan Triangulasi teori. Proses analisis data yang dilakukan dalam metode kualitatif berlangsung secara simultan dan berulang (*iteratif*). Peneliti menggunakan teknik analisis data menurut Miles dan Huberman dalam Sugiyono (2016), sebagai berikut: Periode pengumpulan data (*Period of data collection*), Reduksi data (*Data reduction/condensation*), Penyajian data (*Data display*) dan Kesimpulan/Verifikasi (*Conclusion/Verification*).

KERANGKA PENELITIAN



3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Peneliti melakukan wawancara secara langsung kepada informan pakar ahli (*key person*) yang mengetahui

seluk beluk akan pola pendidikan kursus perlawanan elektronika menghadapi ancaman perang modern. Dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Kemampuan Pernika TNI AU yang dimiliki. Kendala dan hambatan Koopsudnas di dalam bidang Pernika yaitu jumlah alutsista dan personel yang masih kurang, yang menjadi kendala dan hambatan dalam kursus pernika adalah kurangnya SDM dalam hal ini Gadik yang mumpuni untuk menyampaikan materi tentang pernika, selain itu Elektronik Warfare Simulator sebagai sarana berlatih utama bagi siswa Pernika belum mengalami upgrade sejak tahun 2012. Oleh karena itu pemanfaatan teknologi canggih menyentuh bidang pertahanan dan keamanan dan perlu adanya kesadaran publik tentang *electronic warfare* sesuai dengan Direktur Pusat Teknologi Industri Pertahanan dan Keamanan BPPT, Adhi Dharma Permana dalam seminar dengan tema *achieving defence superiority through electronic warfare technology*. Pendapat Hikmat (2009:21), manajemen pendidikan merupakan keseluruhan proses penyelenggaraan dalam usaha kerja sama dua orang atau lebih dalam rangka mendayagunakan semua sumber (non materi dan materi) secara efektif, efisien dan rasional untuk mendukung pencapaian tujuan pendidikan. Peralatan persandian masih terbatas pengoperasiannya di dalam penggelaran Komlek. Hal tersebut merupakan penerapan dari pendapat salah satu ahli/pakar yaitu; Carl von Clausewitz dimana terjadi suatu kaidah perang seperti mengambil keuntungan dan meng eksploitasi kekuatan musuh dengan mengoptimalkan kemampuan dari pernika.
- Alutsista TNI AU; L-203IE Gardeniya-1FUE: Jammer Pod Untuk Sukhoi Su-27SK TNI AU. Su-27 dilengkapi dengan jammer pod. Bahwa ada empat unit Sukhoi TNI AU yang menjalani upgrade di Belarus, dua

unit Su-30MK2 dan dua unit Su-27SK, dan yang terakhir yaitu Su-27, dengan nomor TS-2701 dan TS-2702 yang telah memperkuat TNI AU sejak tahun 2004. Dua unit Sukhoi Su-27SK yang dilengkapi perangkat jammer yang mana menjadi per bincangan hangat personel yang mem perhatikan alutsista dikarenakan belum ada informasi yang jelas mengenai tipe dan tipe *jammer pod* yang akan dipasang di Sukhoi TNI AU. Dari beberapa forum yang ada, L-203IE dirancang untuk menghancurkan rudal BVR andalan NATO, yaitu AIM-120 AMRAAM (*advanced medium-range air-to-air missile*) yang dipandu oleh radar. Teknologi dari *jammer* L-203IE Gardeniya-1FUE menggunakan *cross-polarization deception jamming* (*Cross-Eye*). Perangkat tersebut dapat melacak 10 radar emisi yang berbeda dalam waktu saat menghambat sama Jamming pod ini dipasang pada wing tip. L-203IE Gardeniya-1FUE memiliki panjang 4,3 meter dan berdiameter 0,34 meter. Selain Rusia dan Indonesia, pengguna jammer pod dengan kode 33cm ini yaitu Cina dan Vietnam. Dengan adanya *jammer pod* ini merupakan implementasi dari teori perang informasi yaitu Colonel Alan D. Campen dari USAF dimana didalamnya terdapat *electronic warfare* dalam hal ini EA sebagai tindakan ofensif dengan menggunakan gelombang elektro magnetik, dengan tujuan mengurangi atau melumpuhkan efektifitas kemampuan elektronika musuh yang dilakukan pesawat Sukhoi.

- Kondisi teknologi informasi dan komunikasi, *electronic warfare* pertahanan TNI AU. Kemampuan yang dimiliki suatu negara dalam pengembangan teknologi, bisa terlihat dari revolusi militer yang dapat diartikan sebagai perubahan dalam hal perkembangan dan peperangan *revolution in military affair* (RMA). Penggunaan teknologi informasi dan komunikasi yang dilaksanakan TNI AU

mempunyai peranan penting di dalam operasi dan latihan di dalam mendukung tugas TNI AU. Saat ini, penggunaan teknologi informasi dan komunikasi TNI AU memang masih jauh tertinggal dari Namun terlepas dari ketertinggalan tersebut, TNI AU perlahan-lahan melaksanakan transformasi NCW. Perlawanan Elektronika (*electronic warfare*) itu seperti ilmu setan, hal dituturkan langsung oleh Kepala Dinas Komunikasi dan Elektronika (Kadiskomleka) Marsma TNI Wishnu Sukardjo saat menjadi pembicara dalam seminar “*Achieving Defence Superiority Through Electronic Warfare Technology*” di Gedung BBPT yang mana wujudnya tidak bisa dilihat namun dampaknya bisa dirasakan. Dengan adanya teknologi elektromagnet, penerapan dari perlawanan elektronika tersebut terwujud dalam banyak hal dan belum pernah dibayangkan sebelumnya.

Perwujudannya adalah kondisi teknologi informasi dan komunikasi serta *electronic warfare* pertahanan TNI AU terutama teknologi Informasi dan Komunikasi serta EW TNI AU saat ini perlu peningkatan baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Secara teknologi, alpa yang dioperasikan TNI masih belum mampu mengimbangi kekuatan TIK & Pernika Kawasan. Hal tersebut diperjelas oleh Kondisi teknologi informasi dan komunikasi serta *electronic warfare* pertahanan TNI AU saat ini belum cukup, dikarenakan jumlah Jammer yang dimiliki TNI AU khususnya di Koopsudnas masih terbatas (4 Unit Anti Drone). Penggunaan teknologi informasi dan komunikasi oleh TNI AU mempunyai peranan penting di dalam pelaksanaan tugas yang dilaksanakan oleh TNI AU dan memerlukan sistem pertahanan udara yang baik, di dalam kegiatan operasi maupun latihan guna merespon berbagai macam ancaman, baik internal maupun eksternal. Saat ini, penggunaan teknologi informasi dan komunikasi TNI AU memang masih jauh tertinggal dari Angkatan Udara negara lain di dunia. Dengan adanya sistem teknologi

informasi dan komunikasi diharapkan dapat mendukung kelancaran Mabes TNI dan Kotama ops TNI AU di dalam memantau kegiatan penerbangan ditinjau dari aspek operasi dan latihan yang diselenggarakan oleh TNI AU. Suharsimi (2008:4), berpendapat bahwa manajemen pendidikan merupakan suatu kegiatan atau rangkaian kegiatan yang berupa proses pengelolaan usaha kerja sama sekelompok manusia yang tergabung dalam organisasi pendidikan, untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya, agar efektif dan efisien. Upgrade Secara umum dapat disampaikan bahwa tingkat kesiapan dan teknologi serta gelar permanen masih terpusat di Jakarta sehingga kemampuan Pernika sampai sekarang masih terbatas. Secara tidak langsung telah membuat Indonesia akan bergantung pada produk luar negeri berkaitan dengan suku cadang Satrad 222, apabila dilaksanakan embargo dengan berbagai macam alasan. Satuan kami ini belum mampu melaksanakan dukungan Pernika strategis dan belum maksimalnya penggunaan alat enkripsi di seluruh jaring sistem pernika TNI. Supaya meniadakan biaya tinggi dari implementasi pernika, TNI beberapa tahun belakangan telah bekerja sama dengan BUMN Strategis guna mewujudkan kemandirian pada *electronic warfare*. Hal tersebut dituturkan langsung oleh Kepala Dinas Komunikasi dan Elektronika TNI AU (Kadiskomleka) Marsma TNI Wishnu Sukardjo saat menjadi pembicara dalam seminar “*achieving defence superiority through electronic warfare technology*”. Perlawanan elektronika pertahanan udara yang dituju adalah elektromagnetik yang dapat mengacaukan sistem komando dalam suatu operasi militer di dalam pertempuran udara. Dampaknya sama dengan serangan yang dilakukan secara fisik. Latihan perang elektronika (Pernika) dan *Cyber Defense* pada hakikatnya untuk menguji tingkat kesiapan operasional, sistem pernika dan siber di satuan TNI AU. Selain itu juga guna menguji personel yang menangannya di level Mabesau dan satuan TNI AU yang terlibat latihan

dengan doktrin Swa Bhuwana Paksa. Dalam satu dekade ini peran siber telah menjadi mandala perang baru, di mana tren ancaman serangan siber berpengaruh terhadap sistem pertahanan udara, baik ancaman militer maupun non militer. Latihan pernika dan *cyber defense* dapat mengaplikasikan berbagai teknik, taktik dan strategi pertahanan siber terhadap serangan-serangan di dunia maya untuk mendukung tugas-tugas TNI AU ke depan. Perkembangan yang terjadi secara global membuat ancaman semakin kompleks baik ancaman yang disebabkan oleh militer maupun dari nonmiliter. Penerapan teknologi informasi perlu diterapkan di beberapa satuan; Koopsudnas, Pusdiklat hanudnas maupun satuan Radar 222 Ploso. Koopsudnas sudah sesuai menerapkan teknologi informasi dan komunikasi sesuai dengan kondisi perubahan global. Berdasarkan Bush di dalam Bush dan Coleman (2000:4), manajemen pendidikan merupakan suatu studi dan praktek yang dikaitkan atau diarahkan dalam operasional organisasi pendidikan. Organisasi pendidikan memerlukan berbagai macam bentuk pengaturan kegiatan. Sarana prasarana yang dimiliki Pusdiklat Hanudnas dalam mendukung kegiatan pembelajaran dan pendidikan sudah disesuaikan dengan standar yang diterapkan/SOP, serta protap pengoperasian dan pemeliharaan telah ada dan dilaksanakan secara tertib dan dapat dipertanggung jawabkan. Dalam mendukung kegiatan perlawanan elektronika sarana prasarana yang dimiliki Satrad 222 kemampuannya masih sangat terbatas. Kondisi kemampuan dan SDM yang dimiliki Pusdiklathanudnas dalam mendukung Kursus pernika masih perlu ditingkatkan baik secara jumlah maupun kualitas. Untuk mengatasi kekuarangan, Pusdiklat hanudnas juga melibatkan instruktur non organik baik dari satuan atas maupun satuan samping baik dari matra sendiri maupun matra lain. Sejauh ini kemampuan yang dimiliki personel Koopsudnas dalam mendukung pernika sudah cukup baik namun masih dibutuhkan penambahan personel dan pelatihan

pernika yang akan dilaksanakan secara berjenjang. Jadi Koopudnas dan Satrad 222 perlu peningkatan sarpras untuk menghadapi berbagai macam gangguan yang akan datang mengancam kedaulatan NKRI. Serangan Elektronika) digunakan pada peralatan Mobile Jammer antara lain:

- **EP** digunakan Flares pada pesawat Tempur untuk menghindari Rudal musuh dari darat dan udara, selain itu teknologi elektronik protection yang digunakan adalah *Spread Spectrum Technologies*, pembatasan *list* frekuensi, penggunaan *emissions control* (EMCON). Penggunaan teknologi pesawat siluman belum digunakan pada TNI AU.
- **ES** digunakan pada jajaran TNI AU dalam bentuk *Signal Intelligent* (SIGINT) yang bertujuan untuk mengidentifikasi, mengintersepsi signal transmisi dari Radio komunikasi musuh. Data yang dikumpulkan meliputi frekuensi, bandwidth, modulasi dan polarisasi.

Peperangan elektronika baik itu EA, EP, ES merupakan pekerjaan militer pada penguasaan gelombang elektromagnetik. Dalam perang modern ini, peran elektronik sangat penting, terutama dalam misi intelijen. Saat ini TNI melalui konsepsi *Electronic Warfare* di atas sedang membangun spot penting di dalam sektor keamanan untuk memberikan ramalan atau peringatan dini (*Early Warning*) dan pendeteksian dini adanya ancaman/gangguan yang mengancam keamanan nasional, melalui hasil analisa yang cepat, terkini, komprehensif dan akurat kepada pembuat kebijakan sehingga menjadi bahan/acuan bagi penentuan kebijakan dalam menjalankan pengelolaan negara di bidang Hankam. Pertahanan dalam bidang peperangan elektronika kedepan setidaknya memiliki satu keterkaitan erat, yaitu bahwa ketiganya diterapkan untuk menjaga dan mempertahankan kerahasiaan (*confidentiality*), integritas (*integrity*), dan ketersediaan (*availability*) informasi elektronik atau sistem elektronik. Sumber daya manusia untuk

terlibat dalam penguasaan dan pengelolaan dari pemberdayaan teknologi informasi dan komunikasi serta *electronic warfare* masih kurang baik dari segi jumlah maupun kualitas personel. Hal tersebut merupakan perwujudan dari Carl von Clausewitz mempunyai pendapat bahwa di dalam perang mempunyai dua tindakan yang secara hakiki mempunyai perbedaan. Dalam melaksanakan perang, kemenangan yang dikehendaki adalah biaya yang rendah, waktu yang singkat dengan korban yang sedikit. Hasil melaksanakan kursus perwira perni kahanud:

- **Bidang sikap dan perilaku**, sebagai Perwira Pernika Hanud harus berjiwa Sapta Marga dan Sumpah Prajurit.
- **Bidang pengetahuan dan ketrampilan**, perwira Pernika Hanud harus mampu melaksanakan tugas di Bidang Pernika Hanud.
- **Bidang jasmani**, dengan terpeliharanya jasmani personel akan mendukung bidang tugas.

Permasalahan yang dihadapi di Pusdiklathanudnas:

- **Tenaga Pendidik**, terbatasnya tenaga pendidik/instruktur yang mempunyai kompetensi mampu menyampaikan materi perni kahanud, sehingga harus mendatangkan instruktur dari luar Pusdiklat Hanudnas, hal ini menghambat proses kegiatan belajar mengajar karena harus menyesuaikan jadwal kegiatan Instruktur Non Organik (INO).
- **Paket Instruksi**. Dari 20 buah Materi Bahan Ajaran (Hanjar) untuk Suspa Pernika Hanud, baru sebanyak 1 Hanjar yang sudah disahkan sebagai Naskah Depar temen, 6 Hanjar Naskah Sekolah Sementara dan 14 buah masih berupa Naskah Pressy (Materi yang dibuat oleh instruktur sendiri). Hal ini mengakibatkan tidak ada standarisasi materi yang diberikan kepada peserta didik.
- **Metode Pendidikan**, materi kunjungan ke satuan unsur Hanud yang memiliki Alusista berkemampuan Pernika Hanud tidak bisa dilaksanakan di

karenakan Pandemi Covid-19. Hal ini mengakibatkan peserta didik tidak bisa melihat secara langsung alusista yang berkemampuan Pernika Hanud.

- **Fasilitas Pendidikan**, keterbatasan fasilitas yang dimiliki sehingga menghambat pengetahuan dari peserta didik.

4. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

- Pelaksanaan kesiapan perlawanan elektronika pertahanan udara TNI AU saat ini belum optimal karena keterbatasan personel dan peralatan yang dimiliki.
- Kurangnya penugasan, pelatihan, dan sosialisasi bidang Pernika sehingga personel tidak memiliki kemampuan dan keahlian.
- Kurangnya pengembangan dan pengadaan peralatan perni kahanud dari satuan atas ke satuan bawah.
- Peralatan perni kahanud yang sudah lama dan harus diganti sesuai dengan perkembangan teknologi.

5. REFERRENSI

- [1] Amirullah. 2016. Manajemen strategi, teori, konsep-kinerja. Jakarta: Rajawali.
- [2] Asean Against Cyber Terrorism: Upaya mengatasi propaganda hitam sebagai kejahatan siber terorganisir, Nur Qalbi S dkk.
- [3] Analisis wacana cyberwar pada artikel di situs Kompasiana, Bima Oktoriawan.
- [4] Blue Print Pernika TNI 23 April 2010.
- [5] Bujuklak Pernika TNI, Nomor Perpang Nomor/85/X/2011, tgl 24 Okt 2011.
- [6] Creswell. John. W. Research Design, Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif dan Mixed. Jakarta : Pustaka Belajar.
- [7] David r. Fred. Manajemen Strategis. Jakarta : Salemba Empat.
- [8] Doktrin TNI Angkatan Udara Swa

- Bhuwana Paksa, Nomor Kep/545/V/2019 tgl 22 Mei 2019.
- [9]Hasibuan. Melayu. (2017). Manajemen Sumber Daya Manusia. Edisi Revisi. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- [10]Implementasi Teori Belajar Ivan Petrovic Pavlov (Classical Conditioning) Dalam Pendidikan, Titin Nurhidayati
Analisa Filosofis Tentang Pendidikan Islam Sebagai Suatu Sistem, Suriadi.
- [11]Konsep Cyber Attack, Cyber Crime dan Cyber Warfare Dalam Aspek Hukum Internasional, Miko Aditiya Suharto dan Maria Novita Apriyani.
- [12]Mangkunegara,A.P.(2014). Manajemen Sumber Daya Manusia. Perusahaan. Jakarta:PT Rajagrafindo Persada.
- [13]Nawawi,Hadari.2005. Manajemen Stra tegik untuk Organisasi Publik dan Organisasi Non-Profit di bidang Pemerintahan dengan Administrasi Pendidikan. Yogyakarta : University
- [14]Perlunya Pembangunan Sistem Pertahanan Siber (*Cyber Defense*) yang Tangguh Bagi Indonesia, Letkol Chb Ir. Bagus Artiadi Soewardi,M.Si.
- [15]Perancangan dan realisasi antena horn conical pada frekuensi c-band untuk elektronik support measures, Afif Nichi Mulia dkk
- [16]Peraturan Panglima TNI Nomor 24 Tahun 2021 tentang Koopudnas.
- [18]Signifikansi Teori Belajar Clark Hull dan Ivan Pavlov bagi Pendidikan Islam Kontemporer, Nialndah Purnamasari.
- [17]Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2019 Tentang Organisasi TNI.
- [19]Relevansi Teori Belajar Behaviorisme Terhadap Pendidikan Agama Islam, Yoga Anjas Pratama.
- [20]Rekonstruksi Pembentukan National Cyber Defense Sebagai Upaya Mempertahankan Kedaulatan Negara, Nur Khalimatus Sa'diyah dan Ria Tri Vinata.
- [21]Studi Kelayakan PT Pal Indonesia (Persero) dalam pembangunan kapal perusak kawal rudal (pkr) guna mendukung ketahanan alutsista TNI AL, Prasetya Nugraha dkk.
- [22]Strategi Perang Elektronika Dalam Air Campaign (Kampanye Udara) Guna Menjaga Kedaulatan Wilayah Udara Nasional, Enggal Leksono dkk.
- [23]Teori Belajar Dalam Psikologi Pendidikan, RK Rusli dan MA Kholik.
- [24]Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 34 tahun 2004 Tentang TNI.
- [25]Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2022 tentang Pertahanan Negara.
- [26]Wira Kemhan edisi I Tahun 2021. Kep Kasau Nomor Kep /939/XII/2016 tanggal 27 Desember 2016 tentang Petunjuk Teknis TNI AU Tentang Operasi Peperangan Elektronika.