

STRATEGI PENGEMBANGAN PROFESIONALISME DAN STANDARDISASI KARIER PAYLOAD OPERATOR DI LINGKUNGAN GRUP 4 KHUSUS

Ahmad Sandy Johan Prasetyo¹; Yohannes Ferry Cahya²
Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma^{1,2}
Email : joprasetyo18@gmail.com¹; ferry@unsurya.ac.id²

ABSTRAK

Pesatnya perkembangan teknologi UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) kelas MALE (*Medium Altitude Long Endurance*) menuntut kesiapan Sumber Daya Manusia sesuai dengan kebutuhan Operasi dan Latihan, khususnya pada kualifikasi *Payload Operator*. Saat ini di lingkungan TNI AU *Payload Operator* diawaki oleh perwira Korps Elektronika, namun dalam kenyataan di lapangan personel *Payload Operator* belum memiliki standardisasi kualifikasi dan jenjang karier yang jelas. Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan strategi pengembangan profesionalisme *Payload Operator* melalui pendekatan kualitatif dengan studi kasus Skadron Udara yang berada dibawah jajaran Grup 4 Khusus. Data dikumpulkan melalui observasi operasional dan analisis kebijakan pembinaan profesi. Hasil penelitian menunjukkan adanya celah kompetensi pada aspek intelijen dan taktik udara akibat minimnya infrastruktur dan pelatihan yang harusnya didapatkan oleh *Payload Operator*. Penelitian ini mengusulkan sebuah matriks kompetensi integratif yang membagi *Payload Operator* ke dalam tingkatan *Basic*, *Intermediate*, dan *Advanced* yang mencakup Tiga Pilar Emas yaitu Elektronika, Intelijen dan Taktik Udara. Implementasi matriks ini diharapkan dapat menjadi gambaran bagi TNI AU dalam menciptakan sistem pembinaan karier yang terukur, linier, dan kompetitif bagi *Payload Operator* dalam ekosistem UAV di TNI AU.

Kata Kunci : Korps Elektronika; *Payload Operator*; Profesionalisme; Standardisasi Karier; UAV

ABSTRACT

The rapid advancement of UAV (Unmanned Aerial Vehicle) MALE class (Medium Altitude Long Endurance) technology demands human resources readiness, particularly in the role of the Payload Operator. Currently, the Payload Operator role within the Indonesian Air Force (TNI AU) are staffed by Electronics Corps officers; however in practice, they lack standardized qualifications and clear career paths. This study aims to formulate a professionalism development strategy for Payload Operators using a qualitative approach with a case study in Special Group 4. Data were gathered through operational observations and policy document analysis of professional development. The findings reveal competency gaps in intelligence and air tactics due to the lack of infrastructure and training that Payload Operators should receive. This research proposes an Integrative Competency Matrix that categorizes Payload Operator qualifications into Basic, Intermediate, and Advanced levels, covering the three golden pillars of Electronics, Intelligence, and Air Tactics. The implementation of this matrix is expected to serve as a framework for the Indonesian Air Force (TNI AU) in creating a measurable, linear, and competitive career development system for Payload Operators within the UAV ecosystem of the Indonesian Air Force.

Keywords : *Electronic Corps; Payload Operator; Professionalism; Career Standardization; UAV*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi militer dala era revolusi industri 4.0 telah mengubah wajah peperangan modern tak terkecuali bagi TNI AU. Penggunaan UAV khususnya pada kelas

MALE kini bukan sekedar pendukung, melainkan memegang kunci dalam operasi ISR (*Intelligence, Surveillance and Reconnaissance*) (IISS, 2026). Dalam lingkungan TNI AU sendiri kehadiran platform UAV kelas MALE telah meningkatkan kemampuan atau kapabilitas daya pukul dan pengawasan kedaulatan wilayah NKRI secara drastis. Namun, perkembangan teknologi ini belum sepenuhnya diikuti oleh pembinaan profesi bagi personel pengawaknya khususnya pada kualifikasi *Payload Operator*.

Secara historis angkatan udara di seluruh dunia, efektivitas misi pesawat udara konvensional didominasi oleh korps penerbang. Namun pada sistem UAV, efektivitas misi sangat tergantung pada kemampuan *Payload Operator* dalam mengoperasikan serta mengintegrasikan *payload equipment* secara *real time* dan mengaplikasikan taktik udara secara presisi. Sebagaimana dalam berbagai studi literatur mengenai UAV, beban kognitif seorang *Payload Operator* seringkali lebih kompleks dibandingkan penerbang dalam fase *engagement* sasaran (Gkintoni et al., 2025). Dalam lingkungan TNI AU, khususnya Grup 4 Khusus peran *Payload Operator* diisi oleh perwira Korps Elektronika dengan subkorps Avionik dan Komunikasi. Meskipun demikian, hingga saat ini belum terdapat standardisasi jenjang karir dan pembinaan profesi yang spesifik bagi *Payload Operator*. Hal ini menciptakan ambiguitas secara administratif dan hambatan dalam pengembangan profesionalisme *Payload Operator* yang berada di Skadron Udara jajaran Grup 4 Khusus.

Kondisi di lapangan menunjukkan bahwa pengembangan kemampuan *Payload Operator* saat ini belum berjalan secara ideal. Minimnya infrastruktur dan pelatihan untuk *Payload Operator* mengakibatkan disparitas kompetensi antar personel. Pengalaman pengoperasian dan integrasi antar *payload equipment* hanya didapatkan saat terbang operasional atau *real flight*. Tanpa adanya matriks yang terukur standardisasi kualifikasi *Payload Operator* menjadi sulit tercapai. Penelitian serupa tingkat global yang dilakukan oleh *US Air Force* terkait profesi *Sensor Operator* menunjukkan bahwa, pemisahan jalur karier dan spesialisasi pelatihan terbukti meningkatkan efisiensi operasional dan retensi personel ahli menurut U.S. GAO (2020).

Efektivitas operasional *Payload Operator* sangat bergantung pada kualitas interaksi antara manusia dan sistem atau disebut HSI (*Human System Interface*), di mana pemahaman mendalam mengenai sistem elektronik menjadi fondasi utama dalam mereduksi beban kerja kognitif. Dalam pengoperasian UAV, seorang *Payload Operator* tidak hanya dituntut untuk mengamati visual, tetapi harus mampu mengintegrasikan berbagai data telemetri dan sistem sensor yang kompleks melalui *control interface*. Kurangnya penguasaan teknis terhadap arsitektur elektronika pada HSI dapat menyebabkan fenomena *information overload*, yang berisiko menurunkan kesadaran situasional (*situational awareness*) dan memperlambat respons taktis dalam identifikasi target. Oleh karena itu, standardisasi kompetensi elektronik bagi

personel Korps Elektronika menjadi prasyarat mutlak guna memastikan *Payload Operator* mampu mengelola kerumitan sistem kendali pada peralatan *payload* secara optimal di bawah tekanan operasional yang tinggi (Feng et al., 2025).

Melalui studi kualitatif ini, peneliti bermaksud merumuskan strategi pengembangan profesionalisme yang komprehensif bagi *Payload Operator* di Grup 4 Khusus. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan draf matriks kompetensi yang mengintegrasikan aspek Elektronika, Intelijen dan Taktik Udara sebagai landasan bagi TNI AU dalam menyusun regulasi pembinaan profesi di masa depan. Dengan adanya standardisasi ini diharapkan, Korps Elektronika dapat memberikan kontribusi secara maksimal dalam ekosistem operasional UAV dalam TNI AU yang semakin kompleks.

KAJIAN PUSTAKA

Kajian pustaka dalam penelitian ini dilakukan dengan menganalisis berbagai dokumen strategis dan riset global yang relevan dengan pengembangan profesionalisme awak *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV). Landasan teoretis dibangun dengan mengintegrasikan perspektif kebijakan organisasi dari laporan U.S. GAO (2020) mengenai pentingnya standardisasi jalur karier untuk retensi personel, dengan kajian teknis Feng et al. (2025) dan Hobbs (2010) yang menekankan bahwa keberhasilan misi UAV sangat bergantung pada kualitas *Human-System Integration* (HSI) serta pengelolaan beban kerja kognitif operator. Lebih lanjut, urgensi strategis penguasaan sistem ISR (*Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance*) oleh *Payload Operator* dipertegas melalui analisis IISS (2026) mengenai peran krusial UAV dalam peperangan modern.

Research gap yang mendasar dari literatur yang dicantumkan saat ini cenderung memisahkan antara keahlian teknik pemeliharaan elektronika (*engineering*) dengan keahlian operasi taktis pertempuran udara. Belum ada model kualifikasi terintegrasi yang mampu menjembatani transisi Perwira Korps Elektronika TNI AU dari ranah pemeliharaan alutsista menuju ranah operasi.

Penelitian ini hadir untuk mengisi *research gap* tersebut dengan merumuskan strategi pengembangan profesionalisme melalui penyusunan matriks kompetensi integratif (*basic, intermediate, advanced*). Kontribusi kebaruan (*novelty*) dari penelitian ini terletak pada unifikasi tiga pilar emas secara sekaligus dalam satu model pembinaan karier bagi *Payload Operator* sebagai berikut:

1. Elektronika sebagai pondasi pemahaman *Human System Integration* dan *troubleshooting* anomali sistem secara *real-time*.
2. Intelijen sebagai kemampuan interpretasi atau *data processing* dalam bentuk visual maupun parameter untuk pelaporan ke komando atas.

3. Taktik udara sebagai dasar operasional penerbangan dan dapat memberikan masukan terkait keputusan strategis kondisi di lapangan berdasarkan *Rules of Engagement*.

Dengan demikian, studi ini diharapkan dapat dijadikan sebagai dasar merumuskan cetak biru kebijakan (*policy blueprint*) yang konkret bagi TNI AU guna mentransformasi peran *Payload Operator* menjadi spesialis operasional strategis yang memiliki standardisasi kualifikasi serta jalur karier yang linier, terukur, dan akuntabel.

METODE PENELITIAN

Metode adalah suatu cara kerja yang dapat digunakan untuk memperoleh sesuatu. Sedangkan metode penelitian dapat diartikan sebagai tata cara kerja di dalam proses penelitian, baik dalam pencarian data ataupun pengungkapan fenomena yang ada (Zulkarnaen, W., et al., 2020). Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus deskriptif analitis, yang berfokus pada evaluasi dan perumusan strategi pembinaan karier bagi *Payload Operator* dalam jajaran Grup 4 Khusus. Pengumpulan data primer dilakukan melalui teknik survei mendalam (*in-depth survey*) menggunakan instrumen kuesioner terbuka menggunakan platform *Google Form*. Pemilihan metode survei terbuka ini dinilai sangat efektif untuk menjaring narasi, kendala teknis operasional, serta aspirasi subjektif dari para *Payload Operator* di tengah kepadatan jadwal kedinasan mereka (Talakua et al., 2024). Instrumen survei dirancang untuk memetakan tiga pilar kompetensi utama yaitu Elektronika, Intelijen, dan Taktik Udara sekaligus menggali data empiris mengenai beban kerja kognitif, keterbatasan infrastruktur seperti, dan dampak psikologis dari ketidakjelasan jenjang karier.

Data kualitatif yang terkumpul dari *Google Form* kemudian akan direduksi, dikategorikan secara tematik, dan dianalisis menggunakan pendekatan naratif untuk menghasilkan draf Matriks Kompetensi Integratif yang dapat dijadikan dasar rekomendasi kebijakan (*policy guidance*) bagi TNI AU dalam merumuskan kebijakan selanjutnya.

HASIL PENELITIAN DAN DISKUSI

Berdasarkan data yang telah diambil dari 7 responden yang saat ini berkualifikasi *Payload Operator* di Skadron Udara yang berada dibawah jajaran Grup 4 Khusus ditemukan pola yang mengonfirmasi adanya celah antara tuntutan operasional dengan standardisasi pengembangan profesionalisme. Berikut adalah ringkasan hasil survey yang telah dilaksanakan kepada para responden

Dominasi Pengetahuan Bidang Elektronika sebagai Pondasi

Seluruh responden memiliki jawaban yang sama secara sepakat menyampaikan dalam survey yang telah dilaksanakan bahwa latar belakang Korps Elektronika adalah syarat mutlak dalam pengoperasian *payload equipment* pada UAV. Para responden berpendapat bahwa *Payload Operator* tidak hanya bekerja menggunakan *operational logic*, tetapi harus juga

memahami *equipment work logic*. Sebagai contoh salah satu peralatan *payload* yang sering digunakan adalah *Optical Camera*, seorang *Payload Operator* harus mampu memahami bagaimana cara kerja *optic* apabila gambar yang dihasilkan kurang bagus dalam kondisi cuaca yang kurang baik. *Payload Operator* harus mampu memilih mode yang sesuai dan menghasilkan gambar yang baik pada kondisi cuaca yang kurang baik.

Penguasaan terhadap subsistem sensor pada *payload equipment* merupakan kompetensi dasar yang mutlak dimiliki oleh *Payload Operator*. Kemampuan pemahaman dan pengoperasian *payload equipment* yang dimiliki oleh *Payload Operator* menjadi kunci berhasil atau tidaknya suatu misi penerbangan yang dilaksanakan oleh UAV (Barnhart et al., 2012). Hal ini sejalan dengan kerangka kerja *Human-System Integration* (HSI) yang menegaskan bahwa keefektifan dan efisiensi sistem UAV sangat bergantung pada kemampuan operator dalam mengelola interaksi multimodal antara sensor dan lingkungan (Feng et al., 2025).

Resiko Metode *Real Flight Only* Tanpa Adanya Simulator

Metode belajar langsung saat terbang dinilai oleh para responden sebagai metode yang tidak efisien dan berisiko tinggi terhadap platform dan peralatan sensor. Responden mengungkapkan adanya beban mental yang sangat besar saat berlatih di pesawat nyata. Ketakutan akan merusak alutsista strategis akibat salah operasional membuat *Payload Operator* main aman dan enggan mengeksplorasi lebih jauh fitur-fitur sensor secara lebih dalam. Kondisi ini menutup ruang kognitif untuk belajar yang mengakibatkan kemampuan belajar dari *Payload Operator* berjalan sangat lambat karena lebih fokus menyelamatkan peralatan daripada mahir mengoperasikannya.

Tanpa adanya simulator, *Payload Operator* tidak bisa melakukan pengulangan pada skenario yang sulit misalkan misi pengintaian target saat cuaca buruk. Pelatihan di platform nyata sangat bergantung pada keberuntungan kondisi alam dan kemampuan *payload equipment* (IISS, 2026). Di perang modern, *Payload Operator* harus memiliki *muscle memory* yang taktis yang hanya terbentuk melalui pelatihan berulang kali di simulator. Tanpa adanya simulator, maka mustahil *Payload Operator* akan berada pada tingkat mahir dalam mengoperasikan sensor karena minimnya variasi pengalaman taktis yang hanya didapatkan pada terbang rutin.

Kesenjangan Kompetensi Intelijen dan Taktik

Meskipun berdasarkan survey oleh responden korps Elektronika kuat secara teknis dalam hal pengoperasian *payload equipment* disisi lain responden memiliki tantangan berat pada aspek Intelijen dan Taktik Udara. Responden mengeluhkan kendala akurasi analisis data secara real-time akibat faktor cuaca dan limitasi sensor *payload equipment*. Karena kurangnya pelatihan intelijen yang terstruktur, proses identifikasi target yang didapatkan oleh sensor seringkali menjadi spekulatif. *Payload Operator* menjadi terlalu sibuk mengontrol sensor dalam

kondisi cuaca yang kurang baik sehingga mengurangi kemampuan dalam menganalisis data intelijen yang didapatkan dalam hal ini disebut dengan *cognitive overload* (Gkintoni et al., 2025).

Dari sisi taktis, koordinasi antara *Payload Operator* dan Penerbang seringkali mengalami ketidaksinkronan karena perbedaan perspektif dalam GCS (*Ground Control Station*). Hal ini menyebabkan hilangnya kemampuan sensorik yang membuat *Payload Operator* secara tidak langsung memiliki beban kognitif lebih tinggi untuk membangun *situational awareness*. Ketidaksinkronan muncul saat manuver UAV yang dilakukan oleh Penerbang mengganggu operasional *payload equipment* yang sedang dilakukan oleh *Payload Operator* menyebabkan hilangnya stabilitas sensor. Hal ini membuktikan bahwa terbang dengan UAV di dalam GCS membutuhkan komunikasi taktis yang jauh lebih intens dibandingkan kokpit pesawat konvensional (Hobbs, 2010).

Tinjauan Psikologis Belum Adanya Brevet Beserta Tunjangan

Secara psikologis, ketiadaan brevet kualifikasi untuk *Payload Operator* akan menciptakan krisis identitas. Responden merasa peran mereka dianggap ada tapi tidak diakui secara formal. Brevet bukan hanya sekadar pelengkap di seragam melainkan simbol kompetensi dan otorisasi kualifikasi. Tanpa adanya hal ini, *sense of belonging* dari *Payload Operator* terhadap korps dan satuan menjadi lemah yang berujung menurunnya motivasi untuk mencapai tingkat lebih lanjut.

Ketiadaan tunjangan profesi pada *Payload Operator* menjadi isu sensitif yang mempengaruhi kinerja saat melaksanakan misi penerbangan. *Payload Operator* seringkali bekerja dengan durasi misi yang lebih panjang dibandingkan penerbang dengan platform yang sama. Hal ini dapat menguras energi secara fisik dan psikologis. Rasa kurang dihargai dapat memicu *burnout* dan keinginan untuk pindah ke penugasan lain (U.S. GAO, 2020).

***Payload Operator* Menduduki Jabatan Yang Tidak Linear**

Personel *Payload Operator* saat ini diisi oleh Korps Elektronika. Namun, standar jabatan yang diberikan seringkali menitikberatkan pada aspek pemeliharaan (*maintenance*) bukan pada jabatan Operasional. Dalam operasi penerbangan *Payload Operator* dituntut memiliki kemampuan analisis intelijen dan menguasai taktik udara. Diperlukan adanya standarisasi jabatan untuk *Payload Operator* agar meminimalisir kesenjangan antara kepangkatan dan kemahiran teknis (Intan Rizqi et al., 2023).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan survey dari responden dapat diambil kesimpulan bahwa pengembangan profesionalisme *Payload Operator* di lingkungan Grup 4 Khusus memerlukan transformasi kebijakan yang menyentuh aspek kompetensi teknis maupun

kesejahteraan personel. Latar belakang *Payload Operator* dari Korps Elektronika terbukti menjadi pondasi dasar yang esensial dalam penguasaan sistem platform *payload system* pada UAV. Namun, efektivitas misi tetap bergantung pada penguatan pilar Intelijen dan Taktik Udara guna memitigasi *cognitive overload* dalam pengambilan keputusan secara real-time saat operasi penerbangan. Selain itu, ketiadaan infrastruktur berupa simulator menjadi hambatan dalam proses pembentukan *Payload Operator*, mengingat dalam proses pembentukan *Payload Operator* hanya tergantung pada *real flight* yang dapat meningkatkan beban mental dan risiko kerusakan aset. Secara organisasi, legitimasi profesi melalui penetapan brevet kualifikasi beserta dengan tunjangan dapat meningkatkan kepercayaan diri dan menimbulkan kebanggaan sebagai pengawak UAV (Nugroho et al., 2022). Implementasi matriks kompetensi yang diusulkan dalam penelitian ini diharapkan dapat menjadi kerangka TNI AU dalam menciptakan sistem pembinaan karier yang terukur dan linier bagi *Payload Operator* dimasa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- Barnhart, R. K., Hottman, S. B., Marshall, D. M., & Shappee, E. (2012). *Unmanned Aircraft Systems*.
- Feng, C., Hou, J., Liu, S., Wanyan, X., Ding, M., Li, H., Yan, D., & Bie, D. (2025). Key Technology for Human-System Integration of Unmanned Aircraft Systems in Urban Air Transportation. In *Drones* (Vol. 9, Number 1). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/drones9010018>
- Gkintoni, E., Antonopoulou, H., Sortwell, A., & Halkiopoulos, C. (2025). Challenging Cognitive Load Theory: The Role of Educational Neuroscience and Artificial Intelligence in Redefining Learning Efficacy. In *Brain Sciences* (Vol. 15, Number 2). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/brainsci15020203>
- Hobbs, A. (2010). *Unmanned aircraft systems*.
- IISS. (2026). *The International Institute for Strategic Studies (IISS) The International Institute for Strategic Studies The International Institute for Strategic Studies-Americas The International Institute for Strategic Studies-Asia*. www.iiss.org
- Intan Rizqi, N., Nashrullah, M., & Rindaningsih, I. (2023). Urgensi Analisis Jabatan dan Desain Pekerjaan. In *ACJOURN : Academic Journal Research* (Vol. 01, Number 01).
- Nugroho, I., Mursito, B., & Pamenang, S. (2022). *Optimalisasi Kinerja Pegawai Ditinjau Dari Kemampuan Kerja, Tunjangan Kesejahteraan, Disiplin Kerja, dan Lingkungan Kerja*.
- Mohsan, S. A. H., Othman, N. Q. H., Li, Y., Alsharif, M. H., & Khan, M. A. (2023). Unmanned aerial vehicles (UAVs): practical aspects, applications, open challenges, security issues, and future trends. In *Intelligent Service Robotics* (Vol. 16, Number 1, pp. 109–137). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s11370-022-00452-4>
- Talakua, P., Maipauw, M. M., & Hetharie, R. Y. (2024). Efektifitas Penggunaan Google Form untuk Media Evaluasi Penilaian Tes Tengah Semester. *EDUKATIF : JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 6(1), 324–332. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i1.5868>
- U.S. GAO. (2020). *UNMANNED AERIAL SYSTEMS Air Force Should Take Additional Steps to Improve Aircrew Staffing and Support Report*.
- Zulkarnaen, W., Fitriani, I., & Yuningsih, N. (2020). Pengembangan Supply Chain Management Dalam Pengelolaan Distribusi Logistik Pemilu Yang Lebih Tepat Jenis, Tepat Jumlah Dan Tepat Waktu Berbasis Human Resources Competency Development Di KPU

GAMBAR, GRAFIK DAN TABEL

Tabel 1. Perbandingan antar artikel

No	Penulis	Judul / Sumber Dokumen	Fokus Utama Penelitian	Relevansi dengan Jurnal	Research Gap
1	Feng et al. (2024)	<i>Key Technology for Human-System Integration of Unmanned Aircraft Systems in Urban Air Transportation</i>	Menganalisis tantangan <i>Human-System Integration</i> (HSI) dan pentingnya mengintegrasikan faktor manusia ke dalam siklus pengembangan sistem UAV.	Sangat relevan untuk mendukung Matriks Kompetensi. Jurnal ini membuktikan secara teknis bahwa efektivitas UAV sangat bergantung pada interaksi manusia-sistem, sehingga keahlian teknis (Avionik) yang dimiliki personel Elektronika sangat krusial dalam mengelola kerumitan sistem.	Hanya melihat <i>Payload Operator</i> dari perspektif ergonomi teknik dan kedirgantaraan universal, bukan sebagai bagian dari korps taktis militer.
2	U.S. GAO (2020)	<i>UNMANNED AERIAL SYSTEMS: Air Force Should Take Additional Steps to Improve Aircrew Staffing and Support</i>	Mengevaluasi kekurangan jumlah staf, beban kerja yang tinggi, serta masalah retensi pada Pilot dan <i>Sensor Operator</i> (SO) di Angkatan Udara AS. Dokumen ini juga membahas kebijakan <i>combat-to-dwell</i> .	Menjadi <i>benchmarking</i> utama bahwa militer maju pun menghadapi masalah retensi dan kejelasan karier bagi <i>Sensor/Payload Operator</i> . Tanpa regulasi karier dan kompensasi yang jelas, organisasi akan kehilangan personel ahli.	Hanya fokus pada problem regulasi karier militer secara umum di luar negeri, belum merumuskan standardisasi kualifikasi operasional taktis untuk intervensi domestik.
3	IISS (2026)	<i>UAVS: ISR, DETERRENCE AND WAR</i> (IISS Strategic Dossier)	Membahas transformasi peran UAV dari sekadar instrumen <i>Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance</i> (ISR) menjadi platform mematikan yang mendominasi peperangan modern (seperti di Ukraina dan Timur Tengah).	Dokumen ini menegaskan bahwa pengoperasian UAV saat ini menuntut integrasi data ISR secara <i>real-time</i> di lingkungan yang penuh gangguan (<i>jamming</i>), yang mana ini membutuhkan kualifikasi PO pada level <i>Intermediate</i> hingga <i>Advanced</i> .	Fokus pada analisis geopolitik dan taktis ruang udara secara makro, tidak merumuskan bagaimana membentuk kapasitas personel pengawaknya.

Tabel 1. Lanjutan

No	Penulis	Judul / Sumber Dokumen	Fokus Utama Penelitian	Relevansi dengan Jurnal	Research Gap
4	Hobbs, A. (2010)	<i>Human factors in unmanned aircraft systems</i>	Menyoroti tingginya tingkat kecelakaan (lebih dari 60%) disebabkan oleh	Mendukung argumen mengenai tingginya beban kerja kognitif seorang <i>Payload Operator</i> . Literatur ini menjelaskan	Analisis terbatas pada mitigasi keselamatan penerbangan (<i>aviation safety</i>)

		faktor manusia , seperti masalah pada desain <i>Ground Control Station</i> (GCS), teleoperasi, dan hilangnya isyarat sensorik langsung.	mengapa pelatihan konvensional, berbasis simulator mutlak diperlukan untuk mengintegrasikan aspek penugasan intelijen udara.
5	Mohsan et al. (2023)	<i>Unmanned aerial vehicles (UAVs): practical aspects, applications, open challenges, security issues, and future trends</i>	Tinjauan komprehensif terhadap evolusi teknis UAV, mencakup otonomi penerbangan, keterbatasan kapasitas angkut <i>payload</i> , hingga kerentanan keamanan komunikasi (<i>datalink security issues</i>) dalam operasi jarak jauh.
			Perkembangan UAV kelas MALE semakin kompleks, sehingga menuntut <i>Payload Operator</i> tidak sekedar mengendalikan alat, tetapi mampu memitigasi anomali sistem secara <i>real-time</i> . Ini memperkuat perlunya jenjang kompetensi teknis lanjutan untuk menjaga integritas operasi.
			Bersifat murni teknis instrumentasi kedirgantaraan, belum menyentuh aspek pembinaan karier perwira yang mengoperasikannya.

Tabel 2. Matriks Kompetensi *Payload Operator*

Tingkatan (Level)	Fokus Kompetensi (Elektronika, Intelijen dan Taktik)	Kualifikasi & Wewenang
<i>Basic</i>	Elektronika: Dasar-dasar sistem elektronika dan telemetri pada UAV. Intelijen: Dasar pengenalan target menggunakan sensor pada <i>payload equipment</i> .	Mampu mengoperasikan sensor pada misi rutin siang hari di bawah pengawasan instruktur atau senior <i>Payload Operator</i> .
<i>Intermediate</i>	Elektronika: <i>Troubleshooting</i> pada <i>payload equipment</i> . Intelijen: Analisis taktis <i>real-time</i> dan interpretasi hasil tangkapan sensor.	Mampu mengontrol sensor secara kompleks dan melakukan identifikasi target menggunakan <i>payload equipment</i> .
<i>Advanced</i>	Elektronika: Pemahaman sistem <i>payload</i> secara ahli (<i>system expert</i>). Taktik Udara: Manajemen misi dan pengambilan keputusan strategis dalam misi penerbangan.	Berwenang sebagai Instruktur <i>Payload Operator</i> , penasihat teknis dalam operasi penerbangan serta memiliki otoritas pengambilan keputusan taktis terkait <i>Rules of Engagement (ROE)</i>