



Manajemen Produksi Pesawat Terbang Tanpa Awak Untuk Menunjang Kemandirian Industri Pertahanan

Abdul Haris Subarjo¹, Dedet Hermawan Setiabudi², Djarot Wahyu Santoso³, Fajar Nugroho⁴,
Nurchayani Dewi Retnowati⁵

¹ Teknik Mesin, Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto, Indonesia; abdulharissubarjo@gmail.com

² Teknik Mesin, Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto, Indonesia; dedetsetiabudi8@gmail.com

³ Teknik Dirgantara, Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto, Indonesia; djarot_wahyu84@yahoo.com

⁴ Teknik Mesin, Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto, Indonesia; masnoeg76@gmail.com

⁵ Informatika, Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto, Indonesia; yayayadewi@gmail.com

Number telp: 081392175552

Received: 16/11/2022

Revised: 30/12/2022

Accepted: 11/02/2023

Abstract

Bangsa Indonesia memiliki keinginan untuk membangun suatu industri pertahanan yang kuat dan mandiri tidak bergantung pada Bangsa lain. Dengan Manajemen Industri pertahanan yang kuat dan mandiri maka kedaulatan dan kewibawaan

suatu negara berpengaruh dalam mempertahankan negaranya. Undang-Undang RI no.16 Tahun 2012 menyatakan industri pertahanan meliputi empat bidang yaitu industri alat utama, industri komponen utama dan penunjang, industri komponen dan pendukung serta industri bahan baku. Salah satu produk industri alat utama pengembangan dan produksi Pesawat Terbang Tanpa Awak oleh Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dan Badan Usaha Milik Swasta (BUMS). Untuk itu maka diperlukan manajemen produksi UAV pada industri dalam negeri tersebut dalam mendukung kemandirian industri pertahanan menjadi objek penelitian. Penelitian menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan studi pustaka. Metode penelitian kualitatif dapat menyediakan data yang kaya dan holistik, menyediakan pemahaman atas proses yang berkelanjutan, berfokus pada studi pustaka dalam konteks tertentu, menginterpretasikan dan menjelaskan lebih dalam mengenai data kualitatif. Data-data yang diperoleh dikondensasi dan dianalisis menggunakan teknik analisis deskripsi kualitatif.

Keywords

Manajemen; Produksi; Pesawat Tanpa Awak, Industri Pertahanan

Corresponding Author

Abdul Haris Subarjo

Teknik Mesin, Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto, Indonesia; abdulharissubarjo@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Kebijakan Industri pertahanan mempunyai arah menuju kemandirian, diharapkan pada pembangunan industri pertahanan tahap IV pada periode tahun 2025 sampai dengan tahun 2029. Bangsa Indonesia memiliki keinginan untuk membangun suatu industri pertahanan yang kuat dan mandiri. Industri pertahanan yang kuat dan mandiri akan dapat mempengaruhi kedaulatan dan kewibawaan untuk mempertahankan negaranya. Pertahanan negara merupakan segala bentuk



kegiatan atau usaha untuk mempertahankan kedaulatan negara, keutuhan wilayah dan keselamatan segenap bangsa dari segala bentuk ancaman, baik yang berasal dari dalam maupun luar negeri. sehingga pertahanan negara merupakan suatu hal yang penting bagi sebuah negara dalam mempertahankan eksistensinya di dunia. Oleh karena itu, pembangunan pertahanan negara merupakan hal yang wajib untuk dilaksanakan oleh setiap negara dalam rangka untuk menegakan kedaulatan, menjaga keutuhan wilayah dan menjaga keselamatan segenap bangsa dari ancaman militer, nirmiliter, maupun hibrida (Syahlavida, C, dkk, 2020).

Salah satu cara yang dapat dilaksanakan oleh pemerintah dan warga negara Indonesia dalam mendukung pembangunan pertahanan negara yang tangguh adalah melalui peningkatan kemandirian industri pertahanan di Indonesia. Industri pertahanan juga dalam bentuk menyediakan teknologi pertahanan yang canggih dan dapat mendorong kemandirian pertahanan Indonesia. Namun hingga saat ini, peran industri pertahanan Indonesia dalam mendukung pertahanan Negara Indonesia masih belum optimal. Hal ini dikarenakan industri pertahanan Indonesia masih terbatas dalam sumber bahan baku untuk memproduksi Alat Peralatan Pertahanan Keamanan. Undang-Undang Republik Indonesia No. 16 Tahun 2012 tentang Industri Pertahanan menyatakan bahwa industri pertahanan merupakan industri nasional yang terdiri atas badan usaha milik negara (BUMN) dan badan usaha milik swasta (BUMS), baik secara sendiri maupun berkelompok, yang ditetapkan oleh pemerintah untuk sebagian atau seluruhnya menghasilkan alat peralatan pertahanan dan keamanan, jasa pemeliharaan untuk memenuhi kepentingan strategis di bidang pertahanan dan keamanan yang berlokasi di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia (Syahlavida, C, dkk, 2020).

Drone/ pesawat tanpa awak atau lebih dikenal UAV merupakan salah satu teknologi di bidang pertahanan yang termasuk di dalam program strategis pemerintah Indonesia. Di era teknologi Informasi dan society 5.0, penggunaan teknologi tinggi sangat diperlukan dalam mengatasi berbagai permasalahan khususnya Indonesia yang memiliki wilayah luas (Lesmana, D, dkk, 2021). Penggunaan teknologi Drone akan dapat mengurangi resiko dari pilot maupun efisiensi biaya dari operasionalnya. Dengan fleksibilitas peran yang ditunjukkan oleh kehadiran drone dapat menjadi solusi dari berbagai permasalahan terkait kebutuhan dari pengguna itu sendiri seperti illegal fishing, imigran gelap, pembajakan, banjir, kebakaran hutan, terorisme, maupun infiltrasi militer negara lain. Untuk meningkatkan kemandirian industri pertahanan diperlukan manajemen yang baik. Manajemen tersebut juga ditujukan untuk meningkatkan partisipasi masyarakat dalam ikut serta menyediakan peralatan pertahanan negara. Dalam konteks ini, konsep manajemen diperlukan untuk menjaga agar produksi yang dilaksanakan oleh industri pertahanan dapat dilaksanakan secara tepat, baik jumlah maupun waktu, serta sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan dan diperlukan oleh TNI. Sebagai pengguna, melalui penerapan konsep manajemen ini diharapkan industri pertahanan

Indonesia akan mandiri. Salah satu cabang manajemen yang dapat diterapkan dalam mendukung kemandirian industri pertahanan Indonesia adalah manajemen produksi (Syahlavida, C, dkk, 2020).

Pesawat tanpa awak juga merupakan salah satu yang dapat digunakan untuk sarana pertahanan negara. Pesawat tanpa awak sudah banyak digunakan baik untuk keperluan sipil maupun militer. Dalam konteks produksi UAV untuk mendukung industri pertahanan maka konsep manajemen diperlukan untuk menjaga agar produksi yang dilaksanakan oleh industri pertahanan dapat dilaksanakan secara tepat, baik jumlah maupun waktu, serta sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan dan diperlukan oleh TNI sebagai pengguna. Melalui penerapan konsep manajemen ini diharapkan industri pertahanan Indonesia akan mandiri, baik dalam hal memenuhi seluruh kebutuhan peralatan sektor pertahanan beserta seluruh suku cadang yang diperlukan peralatan yang telah dimiliki oleh TNI, dan hal ini berarti menuju kepada kemandirian (Syahlavida, C, dkk, 2020). Penelitian ini ditujukan untuk melihat sejauh produksi UAV oleh industri dalam negeri serta manajemennya agar menunjang kemandirian industri pertahanan.

Penelitian pengembangan pesawat tanpa awak pada PT UAVINDO Nusantara dan PT Famindo Inovasi Teknologi, dengan hasil perusahaan tersebut menggunakan elemen- elemen yang terdapat di perusahaan manufaktur dan perusahaan engineer. Persamaan kedua perusahaan terdapat pada time management yang fleksibel dalam proses produksi, dan konfigurasi produk sesuai pesanan pelanggan, sedangkan perbedaan terdapat pada kompleksitas proses produksi kedua perusahaan. Kedua perusahaan dihadapi hambatan berupa terbatasnya bahan baku dan ketergantungan terhadap perusahaan luar negeri. Upaya yang dilakukan oleh PT UAVINDO Nusantara adalah dengan meminimalisir jumlah inventori mereka. Sedangkan PT Famindo Inovasi Teknologi melalui Project Mapping (Syahlavida, C, dkk, 2020). Di Indonesia, pengembangan UAV harus dioptimalkan dengan memanfaatkan Industri Pertahanan yang dimiliki untuk kebutuhan alat pertahanan dan keamanan di masa depan (Nurhuda, N., dkk, 2022).

Keamanan wilayah udara yang maksimal diperlukan untuk mempertahankan kedaulatan di wilayah udara, karena tanpanya kedaulatan akan terancam oleh serangan penerbangan dari pihak ketiga. Di sisi lain, para pemangku kepentingan juga diharapkan siap, termasuk pemerintah, para ahli, dan media, yang memiliki peranan vital dalam membentuk persepsi dan persepsi publik tentang potensi ancaman berdasarkan karakteristik daerah. Selain itu, mengingat masyarakat adalah aktor yang sangat berperan pada pertahanan dan keamanan negara, maka dikenal dengan sistem pertahanan rakyat semesta (sishankamrata), untuk meningkatkan keamanan salah satu alternatif adalah menggunakan pesawat tanpa awak (Sulo, A. F. B., dkk, 2022). Penggunaan teknologi pesawat tanpa awak (drone) merupakan salah satu jawaban bagi bangsa Indonesia untuk dapat menjaga wilayah perbatasannya (Fauzan, A. F., 2022). penggunaan sistem UAV pada hakikatnya merupakan

pilihan yang tepat untuk menyelesaikan persoalan yang terjadi, seiring dengan respon terhadap dampak kemajuan teknologi yang pesat dan seiring dengan pelaksanaan Revolution in Military Affairs (RMA) yang bertujuan untuk mencapai kemampuan Jaringan Network Centric Warfare atau Operasi terpusat (Sulo, A. F. B, 2022).

2. METODE

Penelitian menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan studi pustaka. Metode penelitian kualitatif dapat menyediakan data yang kaya dan holistik, menyediakan pemahaman atas proses yang berkelanjutan, berfokus pada studi pustaka dalam konteks tertentu, menginterpretasikan dan menjelaskan lebih dalam mengenai data kualitatif. Data-data yang diperoleh dikondensasi dan dianalisis menggunakan teknik analisis deskripsi kualitatif. Pada penelitian ini studi pustaka ini digunakan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menafsirkan semua penelitian yang tersedia serta mensintesis dalam rangka menghasilkan kesimpulan dan saran untuk penelitian lanjutan sesuai dengan topik manajemen produksi UAV untuk mendukung pertahanan. Langkah langkah penelitian:

- a. Menentukan tujuan penelitian yaitu Mengulas jumlah industri UAV di dalam negeri.
- b. Mengembangkan pertanyaan-pertanyaan penelitian.
- c. Menentukan sumber pustaka jurnal ilmiah, berita-berita media massa.
- d. Melakukan pemilihan sumber pustaka dengan secara kriteria tertentu secara manual.
- e. Melakukan pengecekan pustaka dan pemilihan akhir dari artikel
- f. Mengevaluasi dan merangkum sumber pustaka yang ada.
- g. Mengkatagorikan dan mensegmentasi data yang diperoleh.
- h. Menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian.

3. PEMBAHASAN

Pengembangan pesawat tanpa awak

Penelitian pengembangan pesawat tanpa awak pada PT UAVINDO Nusantara dan PT Famindo Inovasi Teknologi, dengan hasil perusahaan tersebut menggunakan elemen- elemen yang terdapat di perusahaan manufaktur dan perusahaan teknik. Persamaan kedua perusahaan terdapat pada time management yang fleksibel dalam proses produksi, dan konfigurasi produk sesuai pesanan pelanggan, sedangkan perbedaan terdapat pada kompleksitas proses produksi kedua perusahaan. Kedua perusahaan dihadapi hambatan berupa terbatasnya bahan baku dan ketergantungan terhadap perusahaan luar negeri. Upaya yang dilakukan oleh PT UAVINDO Nusantara adalah dengan meminimalisir jumlah inventori mereka. Sedangkan PT Famindo Inovasi Teknologi melalui *Project Mapping* (Syahlavida, C., dkk., 2020).

Di Indonesia, pengembangan UAV harus dioptimalkan dengan memanfaatkan Industri Pertahanan yang dimiliki untuk kebutuhan alat pertahanan dan keamanan di masa depan (Nurhuda, N., dkk., 2022).

Keamanan wilayah udara yang maksimal diperlukan untuk mempertahankan kedaulatan di wilayah udara, karena tanpanya kedaulatan akan terancam oleh serangan penerbangan dari pihak ketiga. Di sisi lain, para pemangku kepentingan juga diharapkan siap, termasuk pemerintah, para ahli, dan media, yang memiliki peranan vital dalam membentuk persepsi dan persepsi publik tentang potensi ancaman berdasarkan karakteristik daerah. Selain itu, mengingat masyarakat adalah aktor yang sangat berperan pada pertahanan dan keamanan negara, maka dikenal dengan sistem pertahanan rakyat semesta (*sishankamrata*), untuk meningkatkan keamanan salah satu alternatif adalah menggunakan pesawat tanpa awak (Sulo, A. F. B., dkk., 2022). Penggunaan teknologi pesawat tanpa awak (*drone*) merupakan salah satu jawaban bagi bangsa Indonesia untuk dapat menjaga wilayah perbatasannya (Fauzan, A. F., dkk., 2022). penggunaan sistem UAV pada hakikatnya merupakan pilihan yang tepat untuk menyelesaikan persoalan yang terjadi, seiring dengan respon terhadap dampak kemajuan teknologi yang pesat dan seiring dengan pelaksanaan *Revolution in Military Affairs* (RMA) yang bertujuan untuk mencapai kemampuan Jaringan *Network Centric Warfare* atau Operasi Terpusat (Sulo, A. F. B., dkk., 2022).

Perkembangan teknologi di era millennial berperan aktif merubah pola penggunaan objek benda untuk mendapatkan informasi yang cepat serta efisien salah satunya dengan penggunaan teknologi UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*). Salah satu kegunaan UAV adalah untuk pengumpulan data spasial, teknologi UAV merupakan salah satu opsi terbaik dalam hal pengumpulan data geospasial di beberapa daerah dalam kurun waktu yang relatif cepat. Beberapa daerah di Indonesia khususnya di pedesaan, lembaga desa setempat terkadang tidak mempunyai data geospasial wilayah administrasi secara update sehingga informasi yang digunakan sangat minim (Mahardhika, N. R. P., 2019).

Macam-macam UAV

Drone/UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) merupakan kendaraan tanpa awak, sejumlah komponen dalam pada *drone* seperti: *propeler*, *rotor*, kamera, bodi pesawat, sayap, *landing gear*, gimbale, remote control, dan baterai. *Drone* dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu *fixed wing* dan *rotary wing*, masing-masing memiliki kelebihan. Pada jenis *fixed wing*, memiliki kelebihan mampu melakukan penerbangan jauh, dan juga mampu melakukan penerbangan dengan ketinggian dan kecepatan yang tinggi, sedangkan tipe *rotary wing* mampu melakukan penerbangan vertikal dan tidak membutuhkan area yang luas untuk *take off-landing*. Sedangkan untuk struktur sebuah fuselage dapat dibagi menjadi 3 jenis yaitu *truss*, *monocoque*, dan *semimonocoque*. Struktur *truss* adalah struktur yang terdiri dari sejumlah pipa/*longerons* yang saling terhubung dengan pengelasan, struktur *monocoque* merupakan struktur yang

terdiri dari *formers* dan *bulkhead*, sedangkan struktur *semimonocoque* merupakan struktur yang menyerupai *monocoque* namun diperkuat dengan adanya *stringer* (Sutanty, G., 2022).

Jenis UAV berdasarkan daya jelajah diantaranya: UAV taktis yang memiliki massa berkisar 3-300kg, jarak dari 10m-500km, ketinggian terbang dari 0-5km dan daya tahan menjelajah dari 5 menit sampai 2 hari. UAV strategis massa lebih dari 300kg, jarak >500km, ketinggian 5-20km, dan daya tahan menjelajah 2-4 hari. UAV khusus UAV dengan tugas khusus seperti pesawat tempur tanpa awak, pesawat pembawa rudal otomatis, pesawat dengan sistem pengalihan atau umpan (Sugeng, S., 2019).

Penggunaan *Drone/ UAV (Unmanned Aerial Vehicle)* untuk keperluan pertahanan Pemerintah Indonesia saat ini sedang gencar melakukan beragam inovasi dan riset dalam rangka meningkatkan kemandirian teknologi dan mengurangi ketergantungan dengan negara lain. Salah satu yang menjadi program riset dan inovasi nasional ialah Pesawat Udara *Nir Awak* yang dimana klarifikasi kombatananya bernama Elang hitam. Elang hitam inilah yang dipercaya mampu meningkatkan ketahanan nasional dibidang pertahanan dan keamanan. Proyek pengembangan Elang Hitam digarap oleh anggota konsorsium dan masuk kedalam Program Prioritas Riset Nasional (PRN) dan Proyek Strategis Nasional (PSN) 2020-2024 (Debe, R. G., & Ras, A. R., 2022).

Pesawat tanpa awak UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) Merupakan jenis pesawat terbang yang dikendalikan alat system kendali jarak jauh lewat gelombang radio. UAV merupakan system tanpa awak (*Unmanned System*), yaitu system berbasis elektro mekanik yang dapat melakukan misi-misi terprogram dengan karakteristik sebuah mesin terbang yang berfungsi dengan kendali jarak jauh oleh pilot atau mampu mengendalikan dirinya sendiri, UAV dapat dikendalikan secara manual atau secara otomatis dengan mengolah data pada *flight controller* (Ramadhan, D. A., 2022).

Pengadaan UAV menjadi salah satu program yang akan diwujudkan oleh Presiden Joko Widodo sebagai salah satu alat untuk menjaga pertahanan, keamanan dan kedaulatan wilayah Republik Indonesia. Sesuai dengan Rencana Strategis Kementerian Perindustrian 2015-2019 pada program penumbuhan industri unggulan berbasis teknologi tinggi, salah satu tahapannya dengan kegiatan penumbuhan industri berbasis kedirgantaraan (Alamsyah, N., 2022). Penggunaan teknologi pesawat tanpa awak atau drone telah digunakan oleh pemerintah Indonesia untuk berbagai kepentingan yakni dalam mendukung operasi militer selain perang TNI, perburuan kelompok separatis dan teroris, pengamanan perbatasan darat dan maritime. Selama ini Indonesia menggunakan drone buatan luar negeri seperti Cina dengan drone CH-4. Berdasarkan data Sipri dan Lembaga Kajian Pertahanan Strategis, Indonesia telah mendapatkan delapan unit drone tempur CH-4 produksi China sejak tahun 2017 yang telah dipesan itu dikirim ke Indonesia pada periode 2019 hingga 2022 jika dibandingkan dalam setahun terakhir, Indonesia telah menerima hibah drone scan-eagle dari Amerika Serikat demi

meningkatkan pertahanan maritim Indonesia. Hal ini tentu menimbulkan potensi ketergantungan terhadap Negara produsen drone (Debe, R. G., & Ras, A. R., 2022).

Manajemen Produksi Drone/ UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) Untuk Pertahanan

Pada tahun 2017 pembuatan pesawat udara *nir awak* berklasifikasi *medium altitude long endurance* (male) elang hitam melalui konsorsium *drone male* nasional yang memiliki anggota Balitbang Kemhan, Ditjen Pothan Kemhan, TNI- AU, BPPT, ITB, dan PT Dirgantara Indonesia (Persero). Kemudian pada tahun 2019, Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional masuk sebagai anggota konsorsium tersebut. Pembangunan *Prototipe* pada 2019 menghasilkan produk EH-1, EH-2, EH-3 dengan kemampuan untuk misi intelijen udara, pengawasan dan pengintaian (ISR). Pengembangan pesawat Puna Male Elang hitam klarifikasi kombatan (EH-4, EH-5) yang di amanatkan presiden pada tahun 2020 harus dapat di uji terbang dan harus di sertifikasi untuk produksi massal pada tahun 2021. Namun hal ini belum bisa dilaksanakan. Kemudian pada tahun 2020, program Pengembangan *Drone* Elang Hitam yang sebelumnya berada dibawah Program Riset Nasional (PRN), pada tahun 2021 masuk dalam Proyek Strategis Nasional sebagai upaya percepatan pengembangan puna male Elang Hitam (Debe, R. G., & Ras, A. R., 2022).

Sejak diinisiasikan konsorsium *Drone Male* Elang Hitam tahun 2017, progress/kemajuannya belum diketahui secara sistematis. Program yang dulu berada dalam Program Riset Nasional BPPT RI, kini masuk dalam Proyek Strategis Nasional. Akan tetapi sejak terjadinya Pandemi Covid-19, program ini menunjukkan stagnasi. Hal ini terlihat dari uji Test flight yang sebelumnya dijadwalkan terbang pada tahun 2020 mundur hingga kini belum terlaksana (Debe, R. G., & Ras, A. R., 2022). Undang-Undang Republik Indonesia No. 16 Tahun 2012 tentang Industri Pertahanan menyatakan bahwa industri pertahanan merupakan industri nasional yang terdiri atas badan usaha milik Negara (BUMN) dan badan usaha milik swasta (BUMS), baik secara sendiri maupun berkelompok, yang ditetapkan oleh pemerintah untuk sebagian atau seluruhnya menghasilkan alat peralatan pertahanan dan keamanan, jasa pemeliharaan untuk memenuhi kepentingan strategis di bidang pertahanan dan keamanan yang berlokasi di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia. Industri pertahanan saat ini masih perlu dikembangkan sebagai bagian terpadu dari perencanaan strategis pengelolaan sumber daya nasional untuk kepentingan pertahanan dan keamanan negara. Hal ini diperlukan dalam rangka untuk memenuhi ketersediaan alat peralatan pertahanan dan keamanan secara mandiri oleh industri pertahanan dalam negeri. (Syahlavida, C., 2020).

Di lingkungan militer Indonesia (TNI) penggunaan UAV masih sangat terbatas sekali, berupa target *drone* yang dipergunakan latihan penembakan rudal Rapiers sebagai sasaran udara yang bergerak. Target yang dipakai kebanyakan produksi luar negeri, baik wahana terbang, sistem pengendalian maupun alat pendukungnya. Walaupun demikian pengembangan UAV telah dilakukan oleh beberapa

instansi, diantaranya PT Dirgantara Indonesia (DI), Intitut Teknologi Bandung (ITB) dan Dinas Penelitian dan Pengembangan TNI AU (Dislitbangau). Salah satu contoh hasil pengembangan dari PT DI yaitu



UAV yang dipergunakan sebagai Target UAV. Sedangkan salah satu contoh pengembangan UAV oleh ITB berupa *Surveillance UAV* (Priyono, E. ,2011). Gambar kedua contoh tersebut adalah sebagai berikut:

Gambar 1. *Surveillance ITB* (Priyono, E. ,2011).

Disamping itu Dislitbangau juga mengadakan penelitian untuk keperluan *surveillance* dengan muatan peralatan *photo* untuk survey serta tidak menutup kemungkinan pengembangan dengan muatan lain sesuai operasi penggunaan UAV. Bentuk UAV *Surveillance* ini mirip dengan PTTA *Pioneer* Israel, namun sistim peluncuran PTTA *Surveillance* Dislitbangau menggunakan *landing gear*.

Statistik penjualan tahunan UAV/*drone* komersial global berdasarkan data statistik secara global meningkat setiap tahun seiring dengan kemajuan teknologi UAV (Chen, C., et al. ,2023). Perkiraan volume produksi kendaraan udara tak berawak (*drone* militer) di seluruh dunia dari tahun 2013 hingga 2022 (Sarjito, A., & Lelyana, N., 2023). Sebagian besar industri pertahanan Indonesia masih mengandalkan bahan baku maupun *sparepart* dari luar negeri dalam memenuhi kebutuhan produksinya (Syahlavida, C., dkk., 2020).

Perusahaan Indonesia yang telah memproduksi UAV/*drone* diantaranya:

PT. Dirgantara Indonesia terlibat dalam desain, pengembangan, dan pembuatan pesawat komuter regional sipil dan militer, produknya bernama Wulung. PT. Bhinneka Dwi Persada yang merupakan perusahaan ini menawarkan desain, pembuatan dan kualifikasi yang lengkap, produknya yaitu Rajawali 330 dan Rajawali 720. PT. Carita Boat Indonesia yang memproduksi kapal dan pesawat, perusahaan ini telah ditetapkan sebagai Industri Pertahanan oleh Ditjen Pothan Kemhan pada tahun 2016, produknya yang terkenal adalah UAV Elang Laut. PT. Len Industri (Persero) merupakan perusahaan yang membuat *mission* Sistem UAV dalam rangka menyediakan sistem *guidance, navigation*

and control (gnc) yang mana dapat diimplementasikan pada setiap platform UAV. Saat ini, *mission system* diinstal di UAV Wulung. PT. Indo Pacific Communication & Defence (PT. IPCD) merupakan perusahaan swasta nasional yang bergerak pada pembuatan desain, manufaktur, dan pemasaran UAV. PT. IPCD beranggotakan Tim Ahli yang berpengalaman di bidangnya dan pernah tergabung dalam berbagai tim kerja UAV di BPPT dan Kementerian Pertahanan. Saat ini PT. IPCD juga menjalin kerjasama dengan mitra asing dalam mengembangkan UAV kelas MALE (*Medium Altitude Long Endurance*) untuk memenuhi kebutuhan pasar dalam negeri dan ASEAN. Bhimasena Research & Technology yang merupakan badan riset & teknologi serta manufaktur yang fokus pada industri pertahanan. Produknya adalah UAV jenis man pack throw seri SWG RI-1 system dan PTTA jenis VTOL seri bhimasena VTOL UAV. PT. Mandiri Mitra Muhibbah (M-3) yang merupakan perusahaan yang menawarkan layanan khusus, termasuk perbaikan dan perawatan senjata dan system komunikasi untuk Militer Indonesia yang berada di Jakarta. M-3 menjadi salah satu produsen terkemuka Drones dan UAV sejak tahun 2005 dan telah mengirimkan produk ke Militer Indonesia. M-3 telah menjadi industri yang memproduksi UAV *surveillance*, target drone dan semua suku cadang, serta memelihara dan memperbaiki sistem radar dan senjata. PT. UAVINDO Nusantara yang merupakan perusahaan yang bergerak dalam bisnis *engineering services* yang berbasis teknologi dirgantara dan teknologi automasi. PT Uavindo Nusantara berdiri sejak Oktober 2000 dengan menjalankan bisnis awal pada bidang teknologi dirgantara, mengembangkan dan membuat produk UAV. Produknya adalah MR 40 dan *close range* C21SR Mission. PT. Famindo Inovasi Teknologi yang menawarkan jasa UAV *multirotor* untuk kegunaan *agriculture*, teknologi *anti-drone*, serta UAV dengan kemampuan *vertical take-off and Landing* (VTOL) yang diproduksi secara inhouse dengan menggunakan 80% bahan baku dari dalam negeri (Syahlavida, C., dkk., 2020).

Terdapat lebih dari 100 perusahaan (sebagian besar UMKM), melibatkan diri sebagai penyedia jasa, produsen, dan *distributor/reseller* pesawat tanpa awak. Populasi *drone* komersial meningkat sebanyak 30% dalam satu tahun terakhir, mencapai 90,000 unit dengan nilai pasar mencapai Rp 50 milyar. Sementara itu, drone industrial berkisar antara 5,000 hingga 10,000 unit, menunjukkan nilai pasar signifikan mencapai Rp 170 milyar. Namun, lebih dari 95% *drone* yang beredar di Indonesia merupakan produk asing. Jumlah pilot komersial juga meningkat 30%, mencapai 50,000 orang pada Agustus 2021, ini menunjukkan bahwa *operator* pesawat tanpa awak semakin meningkat (ASTTA dalam Besar, 2024).

Perkembangan perolehan sertifikat tingkat komponen dalam negeri (TKDN) untuk pesawat tanpa awak atau *drone* buatan dalam negeri semakin meningkat. Pesawat yang sudah mendapatkan sertifikat TKDN tersebut yaitu pesawat raybe produksi PT. Bentara Tabang Nusantara dengan TKDN : 25,51%. Pesawat frogs *Sprayer* buatan PT. Inovasi Solusi Transportasi Indonesia dengan TKDN: 27,51%. Pesawat

maxxi antasena buatan PT. Corin Mulia Gemilang dengan TKDN : 15,61%. dan pesawat fertto buatan PT. Karya Solusi Angkasa dengan TKDN : 27,76% (Besar, 2024).

4. KESIMPULAN

Sebagian besar industri pertahanan Indonesia masih mengandalkan bahan baku maupun sparepart dari luar negeri dalam memenuhi kebutuhan produksinya. Terdapat lebih dari 100 perusahaan (sebagian besar UMKM), melibatkan diri sebagai penyedia jasa, produsen, dan distributor/reseller pesawat tanpa awak. Penjualan UAV/drone secara global, meningkat setiap tahun seiring dengan kemajuan teknologi UAV. Perkiraan volume produksi kendaraan udara tak berawak (drone militer) di seluruh dunia dari tahun 2013 hingga 2022 meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, N. (2022). Perancangan Prototype Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Berbasis Quadcopter Sebagai Sistem Keamanan Gedung. *Jurnal Instek (Informatika Sains Dan Teknologi)*, 7(1), 122-127.
- Besar, (2024) P. P. J. G., & Mesin, D. B. T. Membangun Industri Pesawat Tanpa Awak Indonesia. Disampaikan pada *Pengukuhan Guru Besar Universitas Gadjah Mada* Tanggal 21 Mei 2024.
- Chen, C., Zheng, Z., Xu, T., Guo, S., Feng, S., Yao, W., & Lan, Y. (2023). *YOLO-Based UAV Technology: A Review of the Research and Its Applications*. In *Drones* (Vol. 7, Issue 3). MDPI. <https://doi.org/10.3390/drones7030190>.
- Debe, R. G., & Ras, A. R. (2022). Pengembangan PUNA MALE Elang Hitam Klasifikasi Kombatan dalam Rangka Memperkuat Pertahanan dan Keamanan Indonesia. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2), 8900-8908.
- Fauzan, A. F., Sukendro, A., Widodo, P., & Saragih, H. J. R. (2022). Penggunaan Teknologi Pesawat Tanpa Awak Sebagai Alat Pertahanan Perbatasan Indonesia. *Jurnal Kewarganegaraan*, 6(4), 7216-7223.
- Lesmana, D., Permana, Y., Santoso, B., & Infantono, A. (2021). Aplikasi Drone Militer Dengan Produk Alutsista Indonesia untuk Over the Horizon Operations. In *Prosiding Seminar Nasional Sains Teknologi Dan Inovasi Indonesia (SENASTINDO)* (Vol. 3, pp. 1-10).
- Mahardhika, N. R. P., Aditya, B. C., & Alvian, F. A. (2019, November). Pemanfaatan Teknologi Uav (Unmanned Aerial Vehicle) Untuk Pengumpulan Data Geospasial Studi Kasus: Desa Sidoharjo, Kecamatan Polanharjo, Klaten. In *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Sosial, Lingkungan Dan Tata Ruang* (Semnas Islt) Manajemen Bencana Di Era Revolusi Industri 5.0.
- Nurhuda, N., Anwar, S., & Hs, R. E. (2022). Optimization of Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Development in the Defense Industry Related to Future Defense and Security Needs. *Budapest*

- International Research and Critics Institute-Journal (BIRCI-Journal)*, 5(1), 2466-2477. Federasi Aero Sport Indonesia ;. (2023). Sports: Aeromodelling: Aeromodelling. Retrieved from Aeromodelling Web site: <https://www.aeromodelling.or.id/>
- Ramadhan, D. A. (2022). Proses Manufaktur Pesawat Tanpa Awak (Uav) Jenis Fixed Wing Dengan Menggunakan Material Styrofoam Dan Material Composit Fiber Cloth (*Doctoral dissertation*, Institut Teknologi Nasional Malang).
- Sarjito, A., & Lelyana, N. (2023). Analisis Dampak Persepsi Ancaman Drone Terhadap Pembuatan Kebijakan Pertahanan Dan Proses Alokasi Sumber Daya. *Jurnal of Management and Social Sciences*, 1(4), 14-32.
- Sugeng, S., Putra, R. A., Muslim, R. F., & Septianto, Y. (2019). Unmanned aerial vehicle (UAV) for mapping plantation Area. *Telekontran: Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Kendali dan Elektronika Terapan*, 7(1), 79-89.
- Sulo, A. F. B., Bura, R. O., & Aritonang, S. (2022). Pemanfaatan UAV untuk Mendukung Pertahanan Udara IKN Nusantara sebagai Center of Gravity. *Jurnal Education And Development*, 10(3), 1-6.
- Sutantyo, G., Tobing, S., & Atmoko, B. (2022). Perancangan dan analisis struktur statis terhadap fuselage versi maritim dari prototipe uav v5 produksi. *Sintek Jurnal: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 16(2), 68-76.
- Syahlavida, C., Ali, Y., Saragih, H. J., & Deksino, G. R. (2020). Manajemen Produksi Pesawat Terbang Tanpa Awak (Unmanned Aerial Vehicles/Uav) Dalam Mendukung Kemandirian Industri Pertahanan (Studi Kasus Pt. Uavindo Nusantara Dan Pt. Famindo Inovasi Teknologi). *Manajemen Pertahanan: Jurnal Pemikiran Dan Penelitian Manajemen Pertahanan*, 6(2).