

## **Aspek Hukum Pengoperasian Pesawat Udara Tanpa Awak Menurut Hukum Positif di Indonesia**

**Rahman Amin<sup>1\*</sup>, Muhammad Fikri Al Aziz<sup>2</sup>, Iren Manalu<sup>3</sup>,  
Ishanti Nurjanah Rahayu R<sup>4</sup>**

<sup>1234</sup>Fakultas Hukum, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Email: [rahman.amin2013@gmail.com](mailto:rahman.amin2013@gmail.com), [fikrialaziz86@gmail.com](mailto:fikrialaziz86@gmail.com), [irenmanalu20@gmail.com](mailto:irenmanalu20@gmail.com),  
[santihsanti@gmail.com](mailto:santihsanti@gmail.com)

\*corresponding author

### **Article info**

Received: Jan 24, 2022

Revised: Feb 23, 2022

Accepted: Mar 10, 2022

DOI: <https://doi.org/10.31599/krtha.v16i1.976>

**Keywords :** *legal aspect, unmanned aircraft, positive law*

**Abstract :** *Nowadays, unmanned aircraft are widely used in various activities of human life, not only for military purposes, but also for civilian purposes. In addition to providing benefits, the use of unmanned aircraft can create security and safety vulnerabilities for manned aircraft flights and cause other problems. Therefore, it is urgent to study the legal provisions of unmanned aircraft and the problems that can arise in their operation. This research is normative juridical, with a statutory approach. Techniques for collecting legal materials through literature study. The results of the study indicate that the operation of unmanned aircraft is required to comply with the provisions on air space in Indonesia, pass operator or remote pilot certification, register the unmanned aircraft used, as well as other technical matters before and during its operation. Problems that can be caused in the operation of unmanned aircraft, namely problems while in the air, namely collisions with manned aircraft and violations of air space provisions, problems on the ground, namely the fall of an unmanned aircraft on people or objects below it, and other problems related to rights. privacy, copyright, use of radio frequency and misuse to carry out criminal acts such as narcotics trafficking and terrorism.*

**Kata kunci :** Aspek Hukum, Pesawat Udara Tanpa Awak, Hukum Positif

**Abstrak :** Dewasa ini pesawat udara tanpa awak marak digunakan dalam berbagai aktivitas kehidupan manusia tidak hanya untuk keperluan militer, namun juga untuk keperluan sipil. Selain memberikan manfaat, penggunaan pesawat udara tanpa awak dapat menimbulkan kerawanan keamanan dan keselamatan penerbangan pesawat udara berawak serta mengakibatkan permasalahan lainnya. Oleh karena itu, urgen untuk dikaji ketentuan hukum pesawat udara tanpa awak dan permasalahan yang dapat ditimbulkan dalam pengoperasiannya. Penelitian ini adalah yuridis normatif, dengan pendekatan perundang-undangan. Teknik pengumpulan bahan hukum melalui studi kepustakaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengoperasian pesawat udara tanpa awak wajib mempedomani ketentuan tentang ruang udara di Indonesia, lulus sertifikasi operator atau remote pilot, mendaftarkan pesawat udara tanpa awak yang digunakan, serta hal-hal teknis lainnya sebelum dan selama pengoperasiannya. Permasalahan yang dapat ditimbulkan dalam pengoperasian

pesawat udara tanpa awak yaitu permasalahan selama di udara yakni tabrakan dengan pesawat udara berawak dan pelanggaran terhadap ketentuan ruang udara, permasalahan di darat yakni jatuhnya pesawat udara tanpa awak menimpa orang atau benda di bawahnya, dan permasalahan lainnya berkaitan dengan hak privasi, hak cipta, penggunaan frekuensi radio dan penyalahgunaan untuk melakukan tindakan kriminal seperti peredaran gelap narkotika dan terorisme.

## I. PENDAHULUAN

Kemajuan IPTEK yang terjadi dewasa ini salah satunya adalah semakin maraknya pengoperasian drone dengan berbagai jenis dan ukuran dalam berbagai aktivitas kehidupan. Drone merupakan perangkat atau sistem pesawat yang dapat terbang di udara berdasarkan hukum aerodinamika dimana dalam pengoperasiannya dikendalikan oleh operator dengan bantuan remote control yang dilengkapi layar monitor yang terhubung dengan perangkat pesawat udara tanpa awak melalui koneksi frekuensi radio sebagai satu kesatuan sistem perangkat sehingga operator dapat mengendalikan dan memantau pergerakan pesawat udara tanpa awak tersebut sesuai dengan tujuan yang dikehendaki dalam jangka waktu, jarak dan ketinggian tertentu tergantung spesifikasi dan kemampuan satu kesatuan unit pesawat udara tanpa awak tersebut.

Teknologi *drone* awalnya digunakan dalam bidang militer sebagai sarana dalam operasi intelejen untuk melakukan pengintaian jarak jauh secara rahasia tanpa diketahui oleh pihak lawan terhadap suatu obyek atau lokasi tertentu yang menjadi sasaran operasi sebagai bahan masukan pengambilan kebijakan lebih lanjut, atau dapat digunakan untuk melakukan serangan udara terhadap suatu sasaran tertentu dengan efektif, cepat dan tepat sasaran. Penggunaan pesawat udara tanpa awak untuk kepentingan militer tersebut bertujuan untuk menghindari jatuhnya korban awak pesawat udara terlatih berdasarkan pengalaman yang dialami, dimana penggunaan pesawat berawak ke daerah lawan mempunyai resiko tinggi dibandingkan dengan penggunaan pesawat udara tanpa awak dengan menggabungkan aspek teknologi, komunikasi dan militer.<sup>1</sup>

Selain untuk kepentingan militer, saat ini penggunaan pesawat udara tanpa awak telah banyak digunakan untuk kepentingan sipil antara lain untuk kepentingan survei atau pemetaan udara yang telah menjadi metode pemantauan dan pemetaan yang sangat berharga. Survei atau pemetaan udara melalui *drone* merupakan solusi dalam memperoleh informasi atau data yang detail, *realtime*, akurat dengan biaya murah. Pemanfaatan *drone* semakin marak dalam bidang survei karena menawarkan resolusi dan akurasi yang handal dengan biaya murah dibandingkan pemetaan melalui citra satelit dengan biaya operasional tinggi, pengumpulan data atau informasi yang lebih lambat, dan sangat tergantung kepada cuaca serta kemampuan bermanuver yang terbatas dalam melakukan misi survei atau pemetaan udara.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Louis Embun Prastika, *Faktor Pendorong Penggunaan Unmanned Aerial Vehicle oleh Amerika Serikat pada Operation Desert Storm dan Operation Enduring Freedom*, Jurnal Analisis Hubungan Internasional, Volume 7, Nomor 1, Januari 2018, hlm. 88.

<sup>2</sup> Sugeng dkk, *Pesawat Tanpa Awak Untuk Pemetaan Area Perkebunan*, Jurnal Telekontran, Volume 7, Nomor 1, April 2019, hlm. 80.

Pemanfaatan *drone* di Indonesia juga sering digunakan untuk kepentingan penganggulangan bencana, misalnya digunakan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana pada saat memantau aktivitas vulkanik gunung Merapi yang terletak di Jawa Tengah dan Yogyakarta dalam rangka mencegah ancaman bahaya terjangan lava, awan panas dan luapan banjir lahar dingin yang tiba-tiba terjadi dan menerjang areal pertanian dan pemukiman penduduk di sekitar lereng gunung Merapi. Pesawat udara tanpa awak juga dapat digunakan untuk memotret areal yang mencakup kawasan Magelang dan Yogyakarta sehingga diperoleh gambar atau peta dengan desain tiga dimensi gunung Merapi sehingga dapat dimanfaatkan untuk membuat model potensi dampak banjir lahar dingin serta pilihan dalam penanggulangan serta tindakan untuk memperbaiki areal pertanian dan perkebunan warga.<sup>3</sup>

Mengingat fungsinya yang sangat signifikan dalam mendukung aktivitas kehidupan manusia sehingga menjadi alasan maraknya pengoperasian pesawat udara tanpa awak dalam kehidupan sehari-hari yang tidak hanya digunakan oleh instansi pemerintah, melainkan juga oleh berbagai kalangan masyarakat baik secara kelompok dalam suatu komunitas hobi maupun secara individual untuk kepentingan dokumentasi suatu tempat atau lokasi tertentu dengan menggunakan pesawat udara tanpa awak yang dimilikinya. Hal tersebut tentunya dapat menjadi suatu kerawanan apabila orang yang menggunakan unit perangkat *drone* tidak mengetahui regulasi tentang pengoperasian *drone*, sehingga berpotensi melanggar ketentuan hukum yang berlaku serta dapat mengancam keselamatan dalam penerbangan.

Untuk mengatur penggunaan ruang udara di Indonesia dalam rangka menjaga keselamatan penerbangan, Pemerintah Indonesia telah mengeluarkan regulasi tentang penggunaan pesawat udara tanpa awak sebagaimana diatur dalam Permenhub Nomor PM 163 Tahun 2015 tentang PKPS Bagian 107 tentang Sistem Pesawat Udara Kecil Tanpa Awak, dan kemudian telah digantikan dengan Permenhub Nomor PM 63 Tahun 2021 tentang PKPS Bagian 107 tentang Sistem Pesawat Udara Kecil Tanpa Awak, dan juga diatur dalam Permenhub Nomor PM 63 Tahun 2020 tentang Pengoperasian Pesawat Udara Tanpa Awak di Ruang Udara yang Dilayani Indonesia, yang menjadi pedoman dalam pengoperasian pesawat udara tanpa awak.

Namun demikian, dalam kenyataannya masih sering terjadi penggunaan pesawat udara tanpa awak di kawasan/daerah terlarang, kawasan/daerah terbatas maupun pada ruang udara yang merupakan Kawasan Keselamatan Operasional Penerbangan (KKOP). Peristiwa tersebut dapat dilihat dari data yang dirilis oleh Perum LPPNPI, bahwa selama 2018 telah terjadi 4 kejadian penerbangan pesawat udara tanpa awak yang melanggar regulasi penerbangan yakni di kawasan bandara Halim Perdana Kusuma sebanyak 2 kejadian, kawasan bandara Sepinggan Balikpapan sebanyak 1 kejadian, dan bandara Depati Amir Pangkal Pinang sebanyak 1 kejadian, dimana pengoperasian pesawat udara tanpa awak di daerah bandara sangat berbahaya bagi penerbangan.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Rizatus Shofiyani, *Teknologi Pesawat Udara Tanpa Awak Untuk Pemetaan dan Pemantauan Tanaman dan Lahan Pertanian*, Jurnal Informatika Pertanian, Volume 20, Nomor 2, Desember 2011, hlm. 61.

<sup>4</sup> <https://money.kompas.com/read/2019/07/17/130245126/kemenhub-di-2018-ada-4-kasus-drone-yang-masuk-ke-bandara>, diakses tanggal 10 Desember 2021.

Selain berpotensi mengancam keamanan dan keselamatan lalu lintas pesawat udara berawak, penggunaan pesawat udara tanpa awak yang melanggar ketentuan yang berlaku juga dapat mengakibatkan resiko lainnya di darat misalnya kerugian yang ditimbulkan akibat jatuhnya pesawat udara tanpa awak menimpa orang dan benda yang berada di bawahnya. Seperti peristiwa pesawat udara tanpa awak yang jatuh di kompleks Candi Borobudur pada tanggal 20 Oktober 2020, dimana untuk dapat mengoperasikan pesawat udara di tempat tersebut terlebih dahulu mendapatkan izin tertulis yang dikeluarkan oleh instansi yang berwenang, serta mematuhi prosedur yang ditentukan oleh Balai Konservasi Borobudur, karena situs tersebut adalah cagar budaya warisan dunia.<sup>5</sup>

Berdasarkan hal tersebut, penulis tertarik untuk mengkaji bagaimanakah aspek hukum pengoperasian pesawat udara tanpa awak menurut hukum positif di Indonesia sehingga dapat memberikan bahan masukan kepada instansi terkait yang mempunyai tugas dan kewenangan terhadap pengoperasian pesawat udara tanpa awak sehingga dapat mencegah terjadinya peristiwa yang dapat membahayakan keselamatan lalu lintas penerbangan, dan potensi bahaya atau kerugian lainnya.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian hukum yuridis-normatif, yaitu penelitian terhadap ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku sebagai hukum positif di Indonesia.<sup>6</sup> Data sekunder penelitian dikumpulkan melalui studi kepustakaan berkaitan dengan isu hukum atau permasalahan yang diajukan dalam penelitian.<sup>7</sup> Data sekunder hasil penelitian dianalisis secara kualitatif secara sistematis sehingga diperoleh kesimpulan dari permasalahan yang dibahas.<sup>8</sup> Data hasil penelitian diuraikan dengan kalimat yang jelas, efektif, teratur, runtut, dan logis sehingga dapat memudahkan dalam melakukan analisis dan pembahasan terhadap permasalahan.<sup>9</sup>

## III. PEMBAHASAN

### Definisi Pesawat Udara Tanpa Awak

Istilah *drone* merupakan istilah yang lebih populer dikenal dibandingkan dengan pesawat udara tanpa awak, dimana dalam Pasal 8 Konvensi Penerbangan Sipil Internasional atau dikenal dengan Konvensi Chicago tahun 1944, disebut dengan istilah *Pilot less Aircraft*. Pada tahun 1960-an digunakan istilah *Remote Piloted Vehicle (RPV)*, tahun 1980-an diganti dengan nama *Unmanned Aerial Vehicle (UAV)*. Istilah lain yang sering digunakan antara

---

<sup>5</sup> <https://news.detik.com/berita-jawa-tengah/d-5231411/drone-jatuh-di-candi-borobudur>, diakses tanggal 10 Desember 2021.

<sup>6</sup> Jonaedi Efendi dan Johny Ibrahim, *Penelitian Hukum Normatif dan Empiris*, Jakarta : Kencana, 2016, hlm. 124.

<sup>7</sup> Bambang Waluyo, *Penelitian Hukum dalam Praktek*, Jakarta : Sinar Grafika, 2008, hlm. 50.

<sup>8</sup> Burhan Ashshofa, *Metode Penelitian Hukum*, Jakarta : PT.Rineka Cipta, 2004, Hlm.. 20.

<sup>9</sup> H. Ishaq, *Metode Penelitian Hukum dan Penulisan Skripsi, Tesis serta Disertasi*, Bandung : Alfabeta, 2017, hlm. 69.

lain *Unmanned Aircraft System* atau *UAS*, *Unmanned Aircraft* atau *UA*, *Remotely Piloted Aviation System* atau *RPAS*, *Unmanned Drone* dan *Autonomous Drone*.<sup>10</sup>

*Drone* merupakan penyebutan yang dikenal masyarakat umum namun istilah tersebut tidak digunakan dalam segala jenis peraturan perundang-undangan. Istilah yang sering digunakan yaitu *Unmanned Aerial Vehicle (UAV)* dan istilah lain yakni *Unmanned Aerial System (UAS)*, dimana fokus istilah *UAV* sebagai *platform* terbang beserta muatannya jika ada, sedangkan istilah *UAS* lebih umum merujuk pada platform terbang dan stasiun pengendali yang mengontrol platform tersebut. Dalam praktiknya istilah *UAV* dan *UAS* merujuk pada pesawat yang sama dengan istilah *drone* yaitu pesawat tidak berawak, dimana kedua istilah tersebut digunakan terutama dalam dokumen resmi termasuk undang-undang meskipun masyarakat umum kurang paham dengan kedua istilah tersebut yang hanya dikenal oleh kalangan pengguna *drone* profesional.<sup>11</sup>

Istilah *Unmanned Aerial Vehicle* merupakan pesawat yang dikendalikan dari jarak jauh yang dapat membawa sendiri muatan seperti kamera, sensor dan peralatan komunikasi. Semua operasi penerbangan termasuk lepas landas dan mendarat dilakukan tanpa pilot manusia di atas pesawat. *UAV* digunakan untuk melakukan misi tertentu misalnya melakukan operasi penerbangan yang bersifat kritis tanpa ada resiko terhadap personel atau awak pesawat dan dengan yang lebih hemat biaya daripada penggunaan sistem pesawat berawak. *UAV* untuk kepentingan sipil dirancang untuk melakukan misi tertentu dengan biaya atau dampak yang lebih rendah daripada pesawat berawak.<sup>12</sup>

*Unmanned Aircraft System (UAS)* banyak digunakan oleh organisasi internasional yaitu *International Civil Aviation Organization* atau *ICAO*, di Eropa digunakan oleh *European Aviation Safety Agency* atau *EASA*. Istilah *UAS* merupakan keseluruhan sistem yang mencakup komponen seperti stasiun kendali dari mana pesawat diterbangkan. *ICAO* mendefinisikan *UAS* sebagai pesawat dan elemen terkait yang dioperasikan tanpa pilot di atas pesawat. *Unmanned Aircraft (UA)* mengacu pada pesawat dalam sistem *UAS*, yang didefinisikan sebagai sebuah pesawat yang dimaksudkan untuk diterbangkan tanpa adanya pilot dalam pesawat, dan dikendalikan dari jarak jauh atau tempat lain misalnya di darat, pesawat lain, luar angkasa atau diprogram sebelumnya untuk melakukan penerbangan tanpa intervensi.<sup>13</sup>

*The Merriam-Webb Dictionary* memberikan pengertian *drone* sebagai pesawat tanpa awak yang dipandu oleh *remote control* atau perangkat komputer. *Drone* mempunyai karakteristik yang otomatis, secara umum disebut sebagai *Unmanned Aerial Vehicle (UAV)*, dengan penekanan bahwa tidak ada orang di dalamnya dan ada seorang pilot jarak jauh di darat. *UAV* terbang seperti pesawat terbang, helikopter, balon udara, *glider* yang membutuhkan seorang pilot atau kru yang mengendalikan pesawat dari udara. Pesawat udara tanpa awak tidak hanya dapat dioperasikan oleh seorang pilot, namun juga dapat

<sup>10</sup> David Hodgkinson dan Rebecca Johnston, *Aviation law and drones; Unmanned aircraft and the Future of Aviation*, New York : Routledge, 2018, hlm. 1-2.

<sup>11</sup> Bart Custers (Ed), *The Future of Drone Use; Opportunities and Threat from Ethical and Legal Perspective*, The Hague : Springer, 2016, hlm. 10-11.

<sup>12</sup> Mohammad Sadraey, *Unmanned Aircraft Design; A Review of Fundamentals*, Manchester : Morgan & Claypool Publishers, 2017, hlm. 1.

<sup>13</sup> David Hodgkinson dan Rebecca Johnston, *Op Cit*, hlm. 2-3.

dikendalikan secara otomatis oleh perangkat komputer yang berada dari jarak jauh. Pesawat udara tanpa awak terdiri dari berbagai macam jenis antara lain *Unmanned Aerial Vehicle* atau UAV, *Remotely Piloted Aircraft* atau RPA, *Remote Piloted Vehicle* atau RPV, *Unmanned Aircraft Systems* atau UAS, yang terbagi sesuai dengan tujuannya masing-masing.<sup>14</sup>

Menurut ketentuan hukum yang berlaku di Indonesia, istilah pesawat udara tanpa awak tercantum dalam Permenhub Nomor PM 63 Tahun 2021 tentang PKPS Bagian 107, Pasal 1 angka 4 memberikan definisi pada pokoknya bahwa sistem pesawat udara kecil tanpa awak merupakan satu kesatuan pesawat udara beserta seluruh peralatan baik perangkat keras maupun lunak serta aksesoris yang digunakan selama penerbangan agar tetap aman. Istilah serupa tercantum dalam Permenhub Nomor PM 37 Tahun 2020, Pasal 1 huruf h, pada pokoknya menyatakan bahwa pesawat udara tanpa awak adalah sebuah mesin terbang, berfungsi melalui kendali jarak jauh oleh pilot serta mampu terbang dengan otomatis dan dengan hukum aerodinamika.

### **Klasifikasi Pesawat Udara Tanpa Awak**

Suatu unit drone umumnya terdiri dari satu kesatuan sistem, dimana pandangan yang terlalu sederhana tentang pesawat udara tanpa awak hanya sebagai pesawat dimana awaknya tidak berada di pesawat dan kemudian digantikan dengan sistem komputer serta radio link, namun kenyataannya lebih kompleks dari itu dimana pesawat udara tanpa awak harus dirancang dengan benar dari awal dan pesawat terbang hanyalah salah satu bagian penting dari keseluruhan sistem yang dirancang sebagai satu kesatuan. Pesawat udara tanpa awak secara singkat terdiri dari sebuah stasiun kendali (*control station*) yang menampung operator sistem, antarmuka antara operator dan sistem lainnya, Pesawat udara yang membawa muatan yang mungkin dari berbagai jenis, Sistem komunikasi antara *control station* yang mengirimkan input kontrol ke pesawat dan kembali muatan dan data lainnya dari pesawat ke *control station* yang biasanya dicapai dengan transmisi radio, dan Peralatan pendukung yang mungkin termasuk item pemeliharaan dan transportasi.<sup>15</sup>

Klasifikasi pesawat udara tanpa awak untuk tujuan umum hingga kini tidak ada metode standar universal sehingga klasifikasi bervariasi dari satu negara dengan negara lain. Pada masa lalu, metode pengklasifikasian pesawat udara tanpa awak mengikuti standar militer sejak awal penggunaannya untuk kepentingan militer menurut ketinggian terbangnya. Saat ini, seiring perkembangan teknologi pesawat udara tanpa awak, terdapat banyak cara untuk mengklasifikasikan pesawat udara tanpa awak dengan mempertimbangkan struktur yang kompleks seperti sayap pesawat udara tanpa awak, bobot lepas landas maksimum (*maximum take of weight*), jarak dan ketinggian terbang dan lama waktu penerbangan dan hal-hal yang bersifat teknis operasional lainnya.<sup>16</sup>

---

<sup>14</sup> Jung-Sup Um, *Drone as Cyber-Physical System; Concepts and Applications for the Fourth Industrial Revolution*, East Region Singapore : Springer Nature Singapore Pte Ltd, 2019, hlm. 22.

<sup>15</sup> Reg Austin, *Unmanned Aircraft Systems UAVS Design, Development and Deployment*, Chichester : Wiley and Sons, Ltd, 2010, hlm. 1.

<sup>16</sup> Jung-Sup Um, *Op Cit*, hlm. 23.

Karakteristik yang paling menonjol untuk membagi jenis-jenis pesawat udara tanpa awak dapat ditinjau dari sistem sayap, sistem multirotor dan sistem lainnya seperti sistem *hybrid* yang merupakan sistem multirotor dengan sayap tetap. Karakter tersebut menjadi faktor penentu dalam bentuk dan tampilan *drone*. Karakteristik berikutnya yaitu tingkat kebebasan *drone* yang dapat bervariasi dari kebebasan penuh hingga sepenuhnya dikendalikan oleh pilot jarak jauh. Karakteristik penting lainnya adalah perbedaan ukuran *drone* yang dapat bervariasi mulai dari *drone* seukuran serangga hingga pesawat komersial. Berat juga merupakan karakteristik penting yang dapat bervariasi mulai beberapa gram hingga ratusan kilogram. Hal lain yaitu perbedaan sumber energi yaitu berasal dari sel baterai, sel surya atau dengan bahan bakar.<sup>17</sup>

Pesawat udara tanpa awak yang juga disebut dengan istilah *Unmanned Aircraft Vehicle* dapat dikategorikan menurut kemampuan dan ukuran pesawat udara tanpa awak yang dibutuhkan dalam menjalankan suatu misi atau tugas tertentu yaitu pertama *HALE (High Altitude Long Endurance)*, terbang di ketinggian lebih dari 15.000 meter dan daya tahan lebih dari 24 jam, digunakan untuk melakukan pengintaian dan pengawasan jarak jauh, kedua *MALE (Medium Altitude Long Endurance)*, terbang di ketinggian 5.000–15.000 meter dan daya tahan 24 jam, perannya mirip dengan sistem *HALE* tetapi umumnya beroperasi pada waktu yang lebih singkat, ketiga *TUAV (Medium Range or Tactical UAV)*, terbang dengan jarak tempuh antara 100 dan 300 km, *UAV* ini lebih kecil dan dioperasikan dalam sistem yang lebih sederhana daripada *HALE* atau *MALE*, keempat *Close Range UAV*, digunakan oleh kelompok pertempuran tentara bergerak untuk operasi militer dan untuk tujuan sipil yang beragam dan biasanya beroperasi pada jarak hingga sekitar 100 km, kelima *MUAV* atau *Mini UAV*, *UAV* dengan berat tertentu misalnya di bawah 20 kg, tetapi tidak sekecil *MAV* yang mampu diluncurkan dan dioperasikan dengan tangan, jangkauan hingga sekitar 30 km, keenam *Micro UAV* atau *MAV*, awalnya didefinisikan sebagai *UAV* yang memiliki rentang sayap tidak lebih besar dari 150 mm, diperlukan untuk operasi di lingkungan perkotaan, terutama di dalam gedung, dan ketujuh *NAV (Nano Air Vehicle)* dibuat dengan ukuran yang sangat kecil, digunakan dalam kawanan untuk tujuan seperti memanipulasi/membingungkan radar atau kamera.<sup>18</sup>

Selain klasifikasi berdasarkan kemampuan dan ukuran tersebut di atas, pembagian pesawat udara tanpa awak menurut desain sayap dapat dibagi menjadi *fixed wings* dan *rotary wings*, dimana *fixed wings* mengacu pada sayap yang dipasang pada bodinya, sedangkan jenis *rotary wings* mengacu pada pesawat udara dengan struktur sayap berputar. *Fixed wings* memiliki desain dasar yang sama dengan pesawat berawak yang menghasilkan gaya angkat dari aliran udara di atas sayap yang dapat terbang pada kecepatan, ketinggian serta jarak jauh namun membutuhkan landasan pacu saat lepas landas. Sedangkan *Rotary wings*, sayap tidak tetap memiliki keuntungan untuk terbang secara vertikal dan melayang tanpa sebuah fasilitas lepas landas dan pendaratan yang terpisah. *Rotary wings* dapat menghasilkan daya angkat dengan mengarahkan udara ke bawah menggunakan rotor seperti helikopter. Saat

---

<sup>17</sup> Bart Custers (Ed), *Op Cit*, hlm. 10-11.

<sup>18</sup> Reg Austin, *Op Cit*, hlm. 4-5.

ini *Rotary wings* biasanya terdiri dari empat, enam atau delapan rotor kecil yang memiliki keuntungan untuk lepas landas dan mendarat secara vertikal.<sup>19</sup>

### Pemanfaatan Pesawat Udara Tanpa Awak

Sebuah *drone* yang dikendalikan dari jarak jauh melalui *remote control* sudah berkembang sejak beberapa dekade yang lalu terutama digunakan dalam sektor militer untuk survei dan melakukan intervensi di wilayah berbahaya dimana manusia dapat mengalami ancaman pada tingkat tertentu. Selain itu, otoritas publik sudah mulai menyadari manfaat penggunaan pesawat udara tanpa awak untuk melakukan pengawasan atau pemantauan melalui udara. Sebagai suatu teknologi, pesawat udara tanpa awak telah berevolusi secara signifikan, sejak tahun 2013 pesawat udara tanpa awak menjadi salah satu produk komersial yang digunakan untuk tujuan rekreasi dan terus berkembang yang mendorong penggunaan pesawat udara tanpa awak untuk kepentingan komersial.<sup>20</sup>

Untuk kepentingan militer, pesawat udara tanpa awak digunakan untuk keperluan Angkatan Laut yaitu membayangi armada musuh, rudal umpan dengan emisi tanda buatan, kecerdasan elektronik, menyampaikan signal radio, perlindungan pelabuhan dari serangan lepas pantai, penempatan dan pemantauan pelampung sonar dan kemungkinan bentuk anti-kapal selam perang lainnya. Pada angkatan darat, digunakan untuk pengintaian, pengawasan aktivitas musuh, pemantauan kontaminasi nuklir, biologi atau kimiawi, kecerdasan elektronik, penunjukan dan pemantauan target, lokasi dan perusakan ranjau darat. Pada angkatan udara, digunakan untuk pengawasan jarak jauh, pengintaian dari ketinggian, pengacak dan merusak sistem radar, kecerdasan elektronik, keamanan pangkalan lapangan udara, penilaian kerusakan lapangan udara dan penghapusan bom yang tidak meledak.<sup>21</sup>

Selain untuk kepentingan militer, berbagai manfaat yang dapat diperoleh dari penggunaan pesawat udara tanpa awak untuk kepentingan sipil misalnya petani dan petugas pemadam kebakaran, petugas penanggulangan bencana dan respon pertama krisis, survei saluran listrik, eksplorasi minyak dan gas, telekomunikasi, pemantauan cuaca, pencitraan/pemetaan udara, liputan berita televisi, acara olahraga, pembuatan film, pemantauan lingkungan dan keperluan lainnya semuanya dapat menggunakan *drone* dengan lebih mudah, lebih hemat biaya dan lebih efisien. Petani dapat menanam tanaman dengan lebih sedikit pestisida untuk memperoleh hasil panen yang besar dengan waktu yang lebih baik, petugas pemadam kebakaran dapat memadamkan api dengan cepat berkat pemantauan dari udara, produsen minyak dan gas dapat melakukan pemantauan jaringan pipa dari udara dengan lebih mudah dan efisien yang merupakan keuntungan produktif yang dapat diperoleh dari penggunaan *drone*.<sup>22</sup>

---

<sup>19</sup> Jung-Sup Um, *Op Cit*, hlm. 28-30.

<sup>20</sup> Kay Wackwitz, *The comprehensive guide for a successful start into UAV operation*, Drone Industry Insight, Hamburg, Germany, Rev.1.0. June 2016, hlm. 1.

<sup>21</sup> Reg Austin, *Op Cit*, hlm. 1-2.

<sup>22</sup> *Ibid*.

## Aspek Hukum Pengoperasian Pesawat Udara Tanpa Awak Menurut Hukum Positif Indonesia

### 1. Ketentuan ruang udara

Secara umum, klasifikasi ruang udara menurut Pasal 1 Permenhub Nomor PM 37 Tahun 2020, terdiri dari ruang udara yang dikendalikan atau *controlled airspace* merupakan ruang udara yang diberikan layanan lalu lintas penerbangan, kemudian *uncontrolled airspace* merupakan ruang udara selain *controlled airspace*, KKOP meliputi ruang udara di sekitar bandar udara yang digunakan untuk penerbangan, kawasan udara terbatas atau *restricted area* merupakan ruang udara yang dibatasi sementara atau tidak tetap, hanya digunakan untuk penerbangan pesawat udara negara, dan kawasan terlarang yang dibatasi secara permanen dan menyeluruh bagi semua pesawat udara.

Kawasan atau daerah yang termasuk dalam kawasan terlarang dan terbatas diatur dalam Pasal 7 dan 8 PP Nomor 4 Tahun 2018 tentang Pengamanan Wilayah Udara RI, yang terdiri dari kawasan udara terlarang misalnya ruang udara di atas istana presiden, ruang udara di atas fasilitas/instansi nuklir, dan di atas obvitnas strategis tertentu. Selanjutnya, kawasan atau daerah yang termasuk kawasan udara terbatas atau *restricted area* yaitu Mabes dan pangkalan udara TNI, tempat latihan dan operasi militer, kawasan latihan penerbangan militer, peluncuran roket dan satelit, serta ruang udara tempat dimana kepala negara atau pemerintahan beraktivitas.

Sehubungan dengan hal tersebut, operasinal pesawat udara tanpa awak di Indonesia menurut Permenhub Nomor PM 63 Tahun 2021 tentang PKPS Bagian 107, pada pokoknya bahwa pesawat udara tanpa awak yang dioperasikan di ruang udara tertentu wajib mempedomani ketentuan Permenhub terkait lainnya yakni Permenhub tentang pengendalian pengoperasian di ruang udara yang dilayani Indonesia. Operasi pesawat udara tanpa awak di sekitar bandar udara tidak boleh mengganggu penerbangan pesawat udara berawak, tempat mendarat atau *take off* helikopter atau pesawat udara lain. Pesawat udara tanpa awak dilarang dioperasikan di kawasan terlarang atau terbatas, kecuali telah mendapatkan izin dari instansi berwenang. Di kawasan atau wilayah udara tertentu dilakukan pembatasan operasional, kecuali mendapatkan izin dari *Air Traffic Control* atau mendapatkan sertifikat otorisasi yang dikeluarkan oleh Ditjen Perhubungan Udara.<sup>23</sup>

Selanjutnya, dalam Permenhub Nomor PM 37 Tahun 2020, pada pokoknya bahwa pesawat udara tanpa awak yang dioperasikan di ruang udara yang dilayani yaitu *controlled airspace* harus mendapatkan persetujuan dari Dirjen Perhubungan Udara, sedangkan pengoperasian di ruang tidak terkendali atau *uncontrolled airspace* dengan ketinggian hingga 400 kaki atau 120 meter dari tanah dapat dilakukan tanpa persetujuan dari Dirjen Perhubungan Udara, tetapi jika tingginya melebihi 400 kaki, maka harus mendapatkan persetujuan Dirjen Perhubungan Udara. Selanjutnya, pesawat udara tanpa awak dapat dioperasikan pada KKOP dan kawasan dalam jarak 3 *nautical mile* dari *helipad* yang berada di luar KKOP suatu bandar udara dengan persetujuan dari Dirjen Perhubungan Udara, dimana pesawat udara tanpa awak yang dioperasikan pada kawasan

<sup>23</sup> Disarikan dari Poin 107.41, 107.43, 107.45. 107. 47 Permenhub Nomor PM 63 Tahun 2021.

udara terlarang dan terbatas harus mendapatkan persetujuan dari instansi yang berwenang pada kawasan tersebut.<sup>24</sup>

## 2. Ketentuan tentang sertifikasi *remote pilot* dan pendaftaran pesawat udara tanpa awak.

Dalam hal untuk keperluan komersial, maka pesawat udara tanpa awak harus dioperasikan oleh orang yang telah lulus sertifikasi sebagai *remote pilot*, termasuk pendaftaran unit pesawat udara tanpa awaknya yang diatur dalam Permenhub Nomor PM 63 Tahun 2021 tentang PKPS Bagian 107, pada pokoknya bahwa untuk memperoleh sertifikat sebagai *remote pilot*, seseorang harus memenuhi persyaratan yaitu warga negara Indonesia, minimal berusia 16 tahun, memiliki kemampuan berbahasa Inggris (membaca, berbicara, dan menulis), sehat secara fisik dan mental yang tidak mempegaruhi selama penerbangan pesawat udara tanpa awak, serta memiliki pengetahuan tentang aeronautika dengan memenuhi salah satu syarat yaitu lulus ujian pengetahuan aeronautika dasar.<sup>25</sup>

*Remote pilot* harus mempunyai kemampuan dan pengetahuan aeronautika serta lulus ujian yang mencakup bidang pengetahuan yaitu ketentuan yang mengatur tentang batasan penggunaan pesawat udara tanpa awak, ketentuan ruang udara dan pembatasan penerbangan, pengetahuan tentang kondisi cuaca dan pengaruhnya terhadap operasi pesawat udara tanpa awak, pengetahuan tentang beban dan performa pesawat udara tanpa awak, pengetahuan tentang keadaan darurat, manajemen sumber daya kru, pengetahuan tentang komunikasi melalui radio, pengetahuan tentang penentuan performa pesawat udara tanpa awak, pengambilan keputusan dalam bidang aeronautika, dan pengetahuan tentang pemeriksaan sebelum terbang serta perawatannya.<sup>26</sup>

Kemudian, sebelum pengoperasian untuk tujuan komersial, maka operator atau *remote pilot* terlebih dahulu mendaftarkan unit pesawat udara tanpa awak ke kantor Ditjen Perhubungan Udara Kementerian Perhubungan, dengan persyaratan yang harus dipenuhi yaitu tidak pernah terdaftar di negara mana pun, pesawat udara tanpa awak merupakan milik WNI atau badan hukum Indonesia, atau merupakan milik WNA atau badan hukum asing yang dioperasikan oleh WNI atau badan hukum Indonesia dalam jangka waktu tertentu dalam perjanjian. Pendaftaran pesawat udara tanpa awak diajukan oleh WNI atau badan hukum Indonesia dengan menyertakan dokumen kepemilikan atau penguasaan pesawat udara tanpa awak tersebut dengan catatan beratnya lebih dari 250 gram sampai dengan 25 kilogram.<sup>27</sup>

## 3. Ketentuan Pengoperasian Pesawat Udara Tanpa Awak

Pengoperasian pesawat udara tanpa awak tercantum dalam Permenhub Nomor PM 63 Tahun 2021, pada pokoknya bahwa operasional pesawat udara tanpa awak dimulai sejak tahap sebelum pengoperasian (*pre flight*) antara lain *remote pilot* harus memastikan pesawat

---

<sup>24</sup> Disarikan dari Poin 2 Lampiran Permenhub Nomor PM 37 Tahun 2020.

<sup>25</sup> Disarikan dari Poin 107.61 Permenhub Nomor PM 63 Tahun 2021.

<sup>26</sup> Disarikan dari Poin 107.73 Permenhub Nomor PM 63 Tahun 2021.

<sup>27</sup> Disarikan dari Poin 107.89 Permenhub Nomor PM 63 Tahun 2021.

udara tanpa awak dan semua komponennya dalam keadaan baik, mengevaluasi kondisi cuaca, ruang udara, lokasi dan bahaya. *Remote pilot* dan pengamat visual harus dalam kondisi fisik dan mental yang baik, memiliki kemampuan mengarahkan penerbangan, dan harus terlebih dahulu memastikan bahwa pesawat udara tanpa awak yang digunakan tidak akan mengakibatkan bahaya bagi orang lain, benda atau barang yang berada di bawahnya apabila mengalami masalah kendali, serta tetap mematuhi ketentuan yang berlaku.<sup>28</sup>

Secara umum pengoperasian pesawat udara tanpa awak hanya dioperasikan pada siang hari sejak matahari terbit hingga terbenam, dengan kecepatan terbang maksimal 160 km/jam, ketinggian maksimal 120 meter, jarak pandang maksimal 4,8 km, jarak dengan awan minimum 150 meter di bawah awan dan 600 meter secara horizontal dengan awan. Selama pengoperasiannya memprioritaskan jalur penerbangan semua pesawat udara, tidak boleh terlalu dekat dengan pesawat udara lain yang dapat berpotensi tabrakan. Operasional pesawat udara tanpa awak dibantu oleh pengamat visual dan harus menjaga komunikasi untuk menghindari tabrakan, yang dilakukan tanpa bantuan perangkat apapun selain kacamata atau lensa kontak, dimana pengamat visual harus tetap dapat melihat secara langsung pesawat udara tanpa awak di seluruh operasi penerbangan atau *visual line of sight*.<sup>29</sup>

Pesawat udara tanpa awak tidak boleh diterbangkan oleh operator atau *remote pilot* dan pengamat visual yang berada di bawah pengaruh alkohol, tidak boleh dioperasikan dengan perilaku yang tergesa-gesa atau ceroboh yang dapat menimbulkan bahaya bagi nyawa, harta benda atau barang milik orang lain, serta menjatuhkan obyek tertentu yang berbahaya bagi keselamatan orang lain, tidak boleh dioperasikan dari pesawat udara atau kendaraan bergerak di atas tanah atau di air misalnya laut atau sungai, kecuali daerah tersebut penduduknya jarang dan tidak berkaitan dengan harta benda orang lain, tidak boleh dioperasikan di atas kerumunan orang lain kecuali orang tersebut merupakan bagian dalam pengoperasiannya, tidak boleh dioperasikan lebih dari satu pesawat pada waktu bersamaan, tidak boleh mengangkut barang-barang berbahaya, namun dalam keadaan darurat penerbangan, dapat melakukan tindakan yang menyimpang sepanjang memenuhi keadaan darurat.<sup>30</sup>

Dalam perkembangannya guna memenuhi kebutuhan masyarakat, operasi pesawat udara tanpa awak diatur dalam Permenhub Nomor PM 37 Tahun 2020, pada pokoknya bahwa pesawat udara tanpa awak yang digunakan untuk hobi atau rekreasi dengan berat di bawah 55 *lbs* wajib mematuhi ketentuan PKPS Bagian 107. Jika beratnya di bawah 55 *lbs* yang digunakan untuk komersial, maka harus memperoleh penilaian *asesment* keselamatan dari Dirjen Perhubungan Udara. Bagi pesawat udara tanpa awak dengan berat di atas 55 *lbs* untuk riset dan pengembangan, pelatihan kru, dan survei pasar, wajib memperoleh sertifikat pengalaman, dan bagi pesawat udara tanpa awak dengan berat di atas 55 *lbs* untuk tes terbang pesawat baru maka wajib memperoleh izin terbang khusus.<sup>31</sup>

---

<sup>28</sup> Disarikan dari Sub. Bagian B Permenhub Nomor PM 63 Tahun 2021.

<sup>29</sup> *Ibid.*

<sup>30</sup> *Ibid.*

<sup>31</sup> Disarikan dari Poin 3 Lampiran Permenhub Nomor PM 37 Tahun 2020.

Kaidah *visul line of sight* merupakan kaidah yang diprioritaskan dalam penerbangan pesawat udara tanpa awak, namun dapat dilakukan dengan kaidah *beyond visual line of sight* jika pesawat udara tanpa awak memiliki kemampuan mendeteksi dan menghindari atau *detect and avoid* sehingga tidak mengganggu pesawat udara lain, dapat mendeteksi kondisi cuaca, halangan atau rintangan, serta memiliki kemampuan untuk mengikuti guna memudahkan pengoperasiannya. Pesawat udara tanpa awak dapat dioperasikan di daerah pemukiman dengan syarat memiliki ketinggian yang memenuhi aspek keselamatan, tidak membahayakan orang lain dan harta benda, dan bersedia bertanggungjawab jika terjadi kecelakaan yang menimbulkan kerugian, tersedia tempat pendaratan darurat, memiliki kemampuan menghentikan operasi demi keselamatan, serta memiliki jalur terbang tertentu yang telah disetujui oleh Dirjen Perhubungan Udara.<sup>32</sup>

Prinsip selanjutnya bahwa pesawat udara tanpa awak hanya dapat diterbangkan pada siang hari atau *day light*, namun terdapat pengecualian bagi operasional di malam hari setelah mendapat persetujuan dari Dirjen Perhubungan Udara melalui mekanisme atau prosedur asesment keselamatan. Pesawat udara tanpa awak untuk mengangkut barang atau benda atau digunakan untuk kargo/komersial, harus memenuhi standar keselamatan dan keamanan penerbangan dengan mempertimbangkan kinerja, atau performa serta fungsi dari pesawat udara tanpa awak. Pesawat udara tanpa awak yang dilengkapi dengan perlengkapan pertanian misalnya alat penyemprotan, penabur pupuk atau benih tanaman/tumbuhan, maka operasionalnya hanya dibolehkan pada daerah pertanian atau perkebunan sebagaimana tercantum dalam rencana terbang serta syarat tidak ada pemukiman penduduk atau warga dalam jarak sekitar 500 meter dari bagian terluar daerah atau kawasan tersebut.<sup>33</sup>

Operasional pesawat udara tanpa awak yang dilengkapi dengan perangkat kamera yang dapat mengambil/merekam foto atau video, dilarang untuk terbang pada jarak di bawah 500 meter dari bagian paling luar kawasan udara terlarang atau *prohibited area*, kawasan udara terbatas atau *restricted area* guna menghindari pengambilan foto atau video pada daerah atau kawasan tersebut. Pada suatu daerah atau kawasan terjadinya kecelakaan atau bencana alam, maka operasional pesawat udara tanpa awak dapat dilakukan setelah berkoordinasi dengan instansi berwenang pada daerah tersebut, dan unit pelayanan navigasi penerbangan yang bertanggungjawab terhadap ruang udara dimana kecelakaan atau bencana alam tersebut terjadi guna mendapatkan batas horizontal dan vertikal ruang udara yang digunakan dalam pengoperasian pesawat udara tanpa awak agar tidak mengganggu lalu lintas pesawat lain pada daerah tersebut.<sup>34</sup>

---

<sup>32</sup> *Ibid.*

<sup>33</sup> *Ibid.*

<sup>34</sup> *Ibid.*

## Permasalahan yang dapat ditimbulkan dalam pengoperasian pesawat udara tanpa awak

### 1. Permasalahan di udara

Pesawat udara tanpa awak yang dioperasikan tidak sesuai dengan ketentuan yang diatur dalam Permenhub Nomor PM 63 Tahun 2021 dan Permenhub Nomor PM 37 Tahun 2020, berpotensi menyebabkan tabrakan dan mengancam keselamatan pesawat udara berawak apabila dioperasikan pada kawasan ruang udara yang dikendalikan atau KKOP atau dioperasikan melebihi batas ketinggian yang telah ditentukan yakni 400 kaki atau 120 meter tanpa adanya *NOTAM* yang diketahui oleh petugas *Air Traffic Controll* bandara setempat.

Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh pihak Perum LPPNPI menyatakan bahwa sejak tahun 2017 s.d 2019 telah terjadi 16 laporan Pilot pesawat udara berawak atas gangguan pesawat udara tanpa awak terhadap penerbangan pesawat udara berawak di Indonesia, dimana pada tahun 2017 terjadi 4 kejadian dimana operasi pesawat udara tanpa awak mengganggu pesawat berawak (*hazardous*) yang terjadi di Jakarta 2 kali kejadian, Jogja dan Bali masing-masing 1 kali kejadian. Pada tahun 2018, terjadi 4 kejadian (*hazardous*) yang terjadi di Jakarta 2 kali kejadian, Pangkal Pinang dan Balikpapan masing-masing 1 kali kejadian. Pada tahun 2019, terjadi 8 kejadian yang terjadi di Jakarta 4 kali kejadian, Batam 2 kali kejadian, Surabaya dan Denpasar masing-masing 1 kali kejadian, yang mengakibatkan *hazardous*, *go around* berarti pesawat udara batal mendarat pada fase *final approach* karena terganggu pesawat udara tanpa awak (takut menabrak atau mati mesin jika *drone* terisap mesin pesawat), dan *break down of separation* sebanyak 1 kejadian berarti pesawat berawak menghindari pesawat udara tanpa awak justru bertemu dengan pesawat udara lainnya sehingga kurang separasi standar antar kedua pesawat berawak tersebut.<sup>35</sup>

Operasional pesawat udara tanpa awak di ruang udara yang digunakan sebagai lalu lintas penerbangan pesawat berawak serta membahayakan keselamatan penerbangan tersebut dapat dikenakan sanksi pidana sesuai ketentuan dalam UU Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan, Pasal 210 pada pokoknya bahwa larangan untuk membuat rintangan atau halangan, melakukan kegiatan lain di daerah KKOP dan membahayakan penerbangan pesawat berawak, kecuali mendapatkan izin dari otoritas bandara. Ketentuan pidananya tercantum dalam Pasal 421 ayat (2), yakni pidana penjara maksimal 3 tahun atau dengan paling banyak 1 miliar bagi yang melanggar ketentuan Pasal 210 tersebut.

Penerbangan yang dilakukan di kawasan terlarang (*prohibited area*) tanda adanya izin dari instansi yang berwenang juga dapat menjadi potensi kerawanan terhadap keamanan dan keselamatan orang, benda/barang yang berada di kawasan tersebut, misalnya daerah sekitar istana presiden, kawasan instalasi nuklir, obvitnas strategis tertentu, dan kawasan udara terbatas dan dapat dikenakan pidana sebagaimana diatur dalam Pasal 401 UU Penerbangan, pada pokoknya bahwa setiap orang yang memasuki kawasan udara terlarang, dipidana penjara paling lama 8 tahun atau denda paling banyak Rp 500 juta rupiah. Kemudian bagi pesawat udara yang terbang dalam kawasan udara terbatas dapat

---

<sup>35</sup> Sumber Perum LPPNPI, September 2019.

dikenakan sanksi yang diatur dalam Pasal 402 UU Penerbangan, dengan pidana penjara paling lama 3 tahun atau denda paling banyak Rp 500 juta.

Sebagai contoh kasus pengoperasian pesawat udara tanpa awak jenis DJI Inspire 1 yang digunakan untuk kepentingan jurnalistik yaitu meliput situasi berkaitan dengan sidang perselisihan Pemilu di Gedung MK Jakarta Pusat yang terjadi tanggal 21 Juni 2019, yang kemudian dilakukan penindakan dengan menggunakan *Jammer* dan jatuh di halaman gedung RRI Jakarta, karena kawasan tersebut merupakan kawasan terlarang (*prohibited area*) daerah sekitar istana presiden dalam radius 3 *Nautical Mile* atau 5,5 km dari tanah sampai ketinggian 10.000 kaki atau 3.048 meter, sehingga setiap pesawat udara tanpa awak yang dioperasikan untuk kepentingan komersial maupun hobi harus memiliki *NOTAM* dan *Security Clearance* dari instansi yang berwenang.<sup>36</sup>

## 2. Permasalahan di darat

Pengoperasian pesawat udara tanpa awak dapat berpotensi mengakibatkan permasalahan di darat akibat pesawat udara tanpa awak tersebut jatuh menimpa orang sehingga mengakibatkan luka atau cedera, atau menimpa barang/benda milik orang lain sehingga mengalami kerugian. Pesawat udara tanpa awak yang jatuh dan menimpa orang lain sehingga mengalami luka atau bahkan meninggal dunia dapat dituntut secara pidana berdasarkan ketentuan Pasal 359 KUHP, pada pokoknya bahwa barang siapa yang mengakibatkan kematian pada orang lain karena kealpaannya, maka dipidana penjara paling lama 5 tahun atau kurungan paling lama 1 tahun. Kemudian Pasal 360 ayat (1) KUHP, pada pokoknya barang siapa yang mengakibatkan orang mengalami luka berat karena kealpaannya, dipidana penjara paling lama 5 tahun atau kurungan paling lama 1 tahun.

Sebagai contoh kasus kejadian pesawat udara tanpa awak yang menabrak salah satu tower jembatan Ampera Palembang Sumatera Selatan pada tanggal 9 Maret 2016. Kejadian tersebut terjadi beberapa saat sebelum gerhana matahari total, dimana awalnya pesawat udara tanpa awak tersebut terbang mengelilingi seputaran jembatan Ampera, kemudian pada saat melintasi bawah tower jembatan Ampera, pesawat udara tanpa awak tersebut menabrak tower dan jatuh menimpa salah satu warga yang sedang berdiri di bawah tower jembatan Ampera sehingga mengakibatkan perempuan tersebut pingsan/tidak sadarkan diri karena pesawat udara tanpa awak yang jatuh tersebut tepat mengenai bagian kepala dan wajahnya.<sup>37</sup>

Selanjutnya, pesawat udara tanpa awak yang dengan sengaja digunakan untuk merusak barang milik orang lain dapat dituntut secara pidana sesuai Pasal 406 ayat (1) KUHP, pada pokoknya bahwa barang siapa yang menghancurkan, merusak, membuat tidak dapat dipakai, atau menghilangkan suatu barang milik orang lain, seluruh atau sebagian, maka dipidana penjara paling lama 2 tahun 8 bulan atau pidana denda paling banyak Rp 4.500. Sedangkan operasional pesawat udara tanpa awak yang karena kelalaiannya jatuh dan menimpa barang/benda milik orang lain sehingga mengalami

---

<sup>36</sup> <https://video.tempo.co/read/15102/sebuah-drone-jatuh-saat-terbang-di-sekitar-gedung-mk>, diakses tanggal 17 Desember 2021.

<sup>37</sup> Riris Endah Respati dan Irwansyah, "Smart Flight Sebagai Bentuk Pelatihan Pilot Drone oleh Pasukan Drone Bogor Drone Indonesia", *Jurnal Komunikasi*, Vol. 14 No. 1, Maret 2020, hlm. 2.

kerusakan maka dapat dituntut secara perdata atas perbuatan melawan hukum sebagaimana diatur dalam Pasal 1365 KUHPperdata, pada pokoknya bahwa orang yang merugikan orang lain karena perbuatannya wajib untuk mengganti kerugian tersebut. Selanjutnya, Pasal 1366 KUHPperdata, pada pokoknya bahwa orang yang mengakibatkan kerugian bagi orang lain bertanggungjawab tidak hanya atas kerugian dari perbuatannya tetapi juga kerugian yang disebabkan karena kelalaiannya.

Sebagai contoh kasus, kejadian jatuhnya pesawat udara tanpa awak jenis DJI Matrice yang digunakan untuk menyambung kabel saluran udara tegangan ekstra tinggi (sutet) PLN yang kemudian menimpa kandang ayam yang tepat berada di bawahnya milik Sdri. Sulastri salah satu warga yang tinggal di desa Kedungwinong, Kec. Sukolilo, Kab. Pati, Jateng pada tanggal 4 Desember 2020. Akibat dari kejadian pesawat udara tanpa awak yang jatuh tersebut, selain atap kandang ayam mengalami kerusakan pada bagian atasnya, ayam peliharaan Sdr. Sulastri juga keluar dari kandang sehingga Sdri. Sulastri mengalami kerugian materiil.<sup>38</sup>

Selain berpotensi merusak barang/benda milik orang lain, pengoperasian pesawat udara tanpa awak juga dapat berpotensi mengakibatkan kerusakan terhadap benda/barang yang merupakan cagar budaya yakni bangunan candi peninggalan kebudayaan bangsa Indonesia yang diatur dalam UU Nomor 11 Tahun 2010 tentang Cagar Budaya, Pasal 66 ayat (1) pada pokoknya mengatur setiap orang agar tidak merusak cagar budaya baik sebagian maupun seluruhnya, dengan ancaman pidana bagi pelakunya diatur dalam Pasal 105 UU Cagar Budaya, pada pokoknya bahwa pidana penjara paling singkat Rp 500 juta rupiah dan paling banyak Rp 5 miliar rupiah bagi setiap orang yang melanggar ketentuan Pasal 66 ayat (1) tersebut.

Sebagai contoh kasus, kejadian pesawat udara tanpa awak jenis DJI Phantom 4 Pro Obsidian yang jatuh di area Candi Borobudur pada tanggal 20 Oktober 2020. Pesawat udara tanpa awak tersebut digunakan untuk mendukung kegiatan Pekan Kebudayaan Nasional, dimana kejadian tersebut terjadi tanpa sepengetahuan dan seizin dari koordinator Tim, *Pilot* a.n. Sdr. Pupung Kurniawan dan *Co Pilot* Sdr. Fernando atas inisiatifnya sendiri menerbangkan pesawat udara tanpa awak ke arah sisi utara Candi Borobudur untuk keperluan mengambil foto dan video yang kemudian jatuh pada struktur lantai Candi Borobudur yang mengakibatkan bagian pesawat udara tanpa awak tersebut mengalami kerusakan, sedangkan bagian Candi Borobudur dari hasil pengecekan petugas Balai Konservasi Borobudur, tidak ditemukan kerusakan akibat pesawat udara tanpa awak yang jatuh tersebut.<sup>39</sup>

### 3. Permasalahan terkait hak privasi

Pengoperasian pesawat udara tanpa awak dapat berpotensi melanggar hak-hak privasi warga negara dan tidak boleh diganggu gugat oleh orang lain sebagaimana diatur dalam Pasal 28G ayat (1) UUD 1945, pada pokoknya jaminan perlindungan terhadap setiap orang, keluarga, kehormatan, martabat dan harta bendanya, hak rasa aman dan

<sup>38</sup> <https://www.gatra.com/detail/news/497264/kebencanaan/pasca-aksi-drone-penyambung-kabel-sutet-jatuh-timpa-kandang>, diakses tanggal 17 Desember 2021.

<sup>39</sup> Diolah dari hasil wawancara dengan Petugas Balai Konservasi Borobudur, Magelang Jawa Tengah, pada tanggal 13 November 2020.

perlindungan dari ancaman ketakutan yang merupakan hak asasi warga negara. Kemudian dalam UU Nomor 39 Tahun 1999 tentang HAM, Pasal 29 ayat (1) pada pokoknya bahwa perlindungan diri merupakan hak setiap orang, termasuk perlindungan atas keluarga, kehormatan, martabat dan hak miliknya. Pasal 31 ayat (1) UU HAM, pada pokoknya bahwa kediaman setiap orang tidak boleh diganggu gugat, ayat (2) pada pokoknya larangan bagi setiap orang untuk menginjak atau masuk ke dalam pekarangan orang lain, kecuali atas kehendak pemilikinya.

Selanjutnya, berkaitan dengan hak-hak privasi setiap warga negara secara khusus berkaitan dengan hak kepemilikan atas tanah tercantum dalam UU Nomor 5 Tahun 1960 tentang UUPA, Pasal 4 ayat (2) pada pokoknya bahwa pemilik sah atas tanah mempunyai hak untuk menggunakan tanah tersebut, termasuk bumi, air dan ruang udara di atasnya. Sehubungan dengan itu, maka pesawat udara tanpa awak yang diterbangkan dan akan melintasi atau memasuki ruang udara di atas tanah milik orang lain seharusnya terlebih dahulu mendapatkan izin atau persetujuan dari pemilik tanah dimana pesawat udara tersebut akan beroperasi hal ini bertujuan untuk mencegah terjadinya pelanggaran terhadap hak atas ruang udara pemilik tanah tersebut yang dapat mengganggu hak privasinya.

Selain itu, dalam pengoperasian pesawat udara tanpa awak, setiap orang dilarang memasuki suatu pekarangan tertutup milik orang lain sebagaimana diatur dalam Pasal 167 ayat (1) KUHP, pada pokoknya bahwa setiap orang yang melawan hukum memaksa masuk ke dalam rumah atau pekarangan tertutup yang digunakan oleh orang lain, kemudian atas permintaan orang yang berhak tersebut atau orang yang disuruhnya tetapi tidak mau pergi meninggalkan rumah atau pekarangan tertutup tersebut, maka dipidana penjara maksimal 9 bulan atau dengan maksimal Rp 4.500.

#### **4. Permasalahan terkait hak cipta**

Pengoperasian pesawat udara tanpa awak untuk kepentingan dokumentasi foto atau video dapat berpotensi terjadi permasalahan terkait hak cipta atas obyek orang atau barang benda orang lain yang digunakan untuk keperluan komersial diatur dalam Pasal 12 UU Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, pada pokoknya bahwa setiap orang dilarang melakukan perbuatan-perbuatan yaitu menggunakan, menggandakan, mengumumkan, mendistribusikan secara komersial suatu gambar atau potret yang dibuatnya, dan ditujukan untuk suatu iklan atau reklame secara komersial tanpa persetujuan tertulis dari orang yang berhak atau ahli warisnya. Hal tersebut terkait dengan foto atau video yang memuat orang, barang, benda atau obyek yang direkam menggunakan pesawat udara tanpa awak, semestinya terlebih dahulu mendapat persetujuan dari orang yang berhak jika foto atau video tersebut digunakan untuk kepentingan komersial. Meskipun hingga saat ini belum ada perkara terkait hak cipta dalam pengoperasian pesawat udara tanpa awak di Indonesia, namun demikian persoalan mengenai hak cipta tetap harus dipedomani dalam pengoperasian pesawat udara tanpa awak.

#### **5. Pemasalahan terkait penggunaan frekuensi radio**

Pesawat udara tanpa awak merupakan kesatuan sistem yang bekerja antara unit sistem pesawat udara yang didukung dengan alat pengontrol jarak jauh dengan menggunakan

frekuensi radio, dimana frekuensi radio yang digunakan tanpa izin dan pengaturan jalur frekuensi dari instansi yang berwenang dapat berpotensi akan mengganggu pengguna frekuensi radio lainnya. Terkait dengan penggunaan frekuensi radio diatur dalam

UU Nomor 36 Tahun 1999 tentang Telekomunikasi, Pasal 33 pada pokoknya bahwa penggunaan frekuensi radio wajib mendapatkan izin dari pemerintah, dimana penggunaan frekuensi tersebut harus sesuai dengan peruntukannya serta tidak saling mengganggu antara pengguna frekuensi, dan untuk tujuan tersebut, maka pemerintah melakukan pengawasan dan pengendalian terhadap penggunaan frekuensi radio.

Secara umum, pengoperasian pesawat udara tanpa awak menggunakan dua jenis frekuensi radio yaitu frekuensi 2,4 GHz untuk komunikasi antara *remote control* dengan unit pesawat udara tanpa awak, dan frekuensi 5,8 GHz untuk pengiriman data berupa foto dan video yang direkam oleh kamera pada unit pesawat udara tanpa awak ke perangkat (*device*) yang terhubung dengan *remote control*. Penggunaan frekuensi tersebut bersifat *open acces* sebagaimana diatur dalam Permenkominfo Nomor 13 Tahun 2018 tentang Tabel Alokasi Spektrum Frekuensi Radio di Indonesia, pada Lampiran C pada pokoknya menyatakan bahwa bahwa pita frekuensi radio INS 25 atau 2.400-2.483,5 MHz digunakan untuk keperluan akses data/internet secara bersama pada waktu dan wilayah secara harmonis antara pengguna dan dilarang menimbulkan gangguan yang merugikan dan tidak mendapatkan proteksi. Demikian halnya dengan pita frekuensi INS 31 atau 5.725-5.825 Mhz, digunakan untuk keperluan layanan pita lebar nirkabel (*wireless broadband*), yang digunakan secara bersama pada waktu dan wilayah secara harmonis, dan dilarang menimbulkan gangguan dan tidak mendapatkan proteksi.

Berdasarkan ketentuan tentang penggunaan frekuensi tersebut, maka pesawat udara tanpa awak yang dioperasikan dengan menggunakan pita frekuensi 2.400-2.483,5 MHz dan pita frekuensi 5.725-5.825 MHz tidak memerlukan izin akan tetapi setiap pengguna pita frekuensi tidak boleh menimbulkan gangguan frekuensi terhadap pengguna frekuensi lain, dan masing-masing harus memberikan proteksi penggunaan frekuensi tersebut agar tidak saling mengganggu satu sama lain. Penggunaan frekuensi selain pita frekuensi tersebut, harus mendapatkan izin secara tertulis dari Menkominfo RI. Setiap orang yang menggunakan pita frekuensi radio tanpa izin dapat dikenakan pidana sebagaimana diatur dalam Pasal 53 UU Nomor 36 Tahun 1999 tentang Telekomunikasi, pada pokoknya bahwa barang siapa yang menggunakan frekuensi tanpa izin sebagaimana diatur dalam Pasal 33, dipidana penjara paling lama 4 tahun atau dengan paling banyak Rp 400 juta rupiah, jika mengakibatkan matinya orang, dipidana penjara paling lama 15 tahun.

## **6. Penyalahgunaan untuk melakukan tindak pidana**

Pesawat udara tanpa awak juga berpotensi untuk disalahgunakan sebagai sarana melakukan tindak pidana misalnya digunakan untuk pendistribusian atau peredaran gelap Narkotika yang merupakan perbuatan terlarang sebagaimana diatur dalam UU Nomor 35 Tahun 2009 tentang Narkotika, Pasal 1 angka 6 memberikan definisi peredaran narkotika, merupakan kegiatan yang dilakukan secara tanpa hak atau melawan hukum yang ditetapkan sebagai tindak pidana Narkotika dan prekursor Narkotika. Pesawat udara tanpa awak dapat digunakan dalam kegiatan pengiriman dan penyaluran Narkotika atau

prekursor yang dilakukan tanpa hak dan melawan hukum sehingga bertentangan dengan ketentuan yang berlaku.

Sebagai contoh kejadian penyalahgunaan pesawat udara tanpa awak untuk melakukan peredaran gelap Narkotika, penemuan pesawat udara tanpa awak berwarna putih di sekitar menara pengawas dan sel hunian narapidana oleh petugas keamanan yang sedang melaksanakan razia di Rutan Kelas IA Tanjung Gusta Medan pada tanggal 7 September 2016 sekitar pukul 20.30 WIB. Pesawat udara tanpa awak tersebut ditemukan oleh petugas keamanan dalam keadaan mati yang diduga digunakan oleh narapidana untuk menyeludupkan Narkotika ke dalam Rutan tersebut karena pejagaan yang ketat sehingga penyelundup menggunakan bantuan teknologi pesawat udara tanpa awak untuk memasok Narkotika ke dalam Rutan.<sup>40</sup>

Selain berpotensi disalahgunakan dalam peredaran gelap Narkotika, pesawat udara tanpa awak juga dapat disalahgunakan untuk melakukan tindakan terorisme sebagaimana diatur dalam UU Nomor 5 Tahun 2018 tentang Pemberantasan Tindak Pidana Terorisme, Pasal 1 angka 2 pada pokoknya memberikan definisi terorisme yaitu perbuatan dengan kekerasan atau ancaman kekerasan yang menimbulkan suasana teror dan rasa takut yang meluas, serta dapat menimbulkan korban yang sifatnya masal, menimbulkan kerusakan atau kehancuran obyek vital strategis, lingkungan hidup, sarana atau fasilitas publik atau internasional yang bermotif ideologi, politik atau tujuan mengganggu keamanan.

Meskipun di Indonesia belum pernah terjadi peristiwa terorisme yang menggunakan pesawat udara tanpa awak sebagai media atau alat untuk melakukan aksinya, namun perlu diantisipasi penyalahgunaan pesawat udara tanpa awak yang telah dimodifikasi kemudian digunakan oleh kelompok teroris untuk membawa bom atau bahan peledak ke tempat-tempat tertentu yang menjadi sasaran atau target potensial. Potensi ancaman tersebut dapat dilihat dari peristiwa penangkapan kelompok teroris di Bekasi Jawa Barat pada tanggal 4 Oktober 2020, dimana Detasemen Khusus 88 Anti Teror Mabes Polri berhasil menangkap 4 yang diduga sebagai pelaku teroris yang merupakan jaringan kelompok Jamaah Islamiyah beserta barang bukti yaitu buku rekening tabungan, *handphone*, senjata api rakitan, *handytalky*, kamera, dan unit pesawat udara tanpa awak serta barang bukti lain dari tempat kejadian.<sup>41</sup>

#### IV. KESIMPULAN

Aspek hukum pengoperasian pesawat udara tanpa awak menurut hukum positif di Indonesia wajib mematuhi ketentuan tentang penggunaan ruang udara yakni *controlled airspace*, *uncontrolled airspace*, Kawasan Keselamatan Operasional Penerbangan (KKOP), kawasan udara terbatas dan terlarang, dimana orang yang akan mengoperasikannya telah memiliki sertifikasi sebagai *remote pilot* dan pesawat udara tanpa awak yang digunakan telah

---

<sup>40</sup> <https://www.viva.co.id/berita/nasional/820082-ditemukan-drone-untuk-selundupkan-narkotika-ke-lapas-medan>, diakses tanggal 27 Desember 2021.

<sup>41</sup> <https://kabar24.bisnis.com/read/20201005/16/1300757/densus-88-tangkap-kelompok-teroris-di-bekasi-satu-drone-diamankan>, diakses tanggal 27 Desember 2021.

didaftarkan sesuai dengan persyaratan yang ditentukan, serta mematuhi ketentuan tentang pengoperasian baik sebelum dan selama pengoperasian pesawat udara tanpa awak.

Permasalahan yang dapat ditimbulkan dalam pengoperasian pesawat udara tanpa awak yaitu pertama permasalahan di udara yakni potensi terjadinya tabrakan dengan pesawat udara berawak dan pelanggaran terhadap pembatasan ruang udara tanpa memenuhi persyaratan yang telah ditentukan, kedua permasalahan di darat, yaitu jatuhnya pesawat udara tanpa awak yang dapat menimbulkan korban manusia, barang atau benda yang berada di bawahnya, dan ketiga permasalahan lainnya yaitu permasalahan terkait hak privasi, hak cipta, pelanggaran dalam penggunaan frekuensi radio, dan penyalahgunaan pesawat udara tanpa awak untuk melakukan tindakan kriminal misalnya peredaran gelap narkoba atau tindakan terorisme.

### Saran

Agar Kementerian Perhubungan RI bersama instansi terkait lainnya mengeluarkan ketentuan tentang pendaftaran pesawat udara tanpa awak untuk keperluan hobi yang saat ini marak terjadi dalam kehidupan masyarakat, memasukkan koordinat obyek vital nasional di Indonesia ke dalam *Aeronautical Information Publication* dan menetapkan zona aman penerbangan yang terkoneksi dengan aplikasi *geofencing* untuk mengantisipasi pelanggaran dalam pengoperasian pesawat udara tanpa awak dan mencegah terjadinya tindakan kriminal atau terorisme.

Agar Kementerian Perhubungan RI bersama instansi terkait lainnya melakukan penyuluhan hukum kepada masyarakat yang menggunakan pesawat udara tanpa awak baik untuk keperluan komersial dan hobi tentang regulasi pengoperasian pesawat udara tanpa awak agar dapat memberikan pengetahuan, pemahaman sehingga menumbuhkan kesadaran hukum masyarakat tentang regulasi pengoperasian pesawat udara tanpa awak di Indonesia.

## DAFTAR PUSTAKA

### Buku

- Bambang Waluyo, *Penelitian Hukum dalam Praktik*, Jakarta : Sinar Grafika, 2008.
- Burhan Ashsofa, *Metode Penelitian Hukum*, Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2004.
- Bart Custers (Ed), *The Future of Drone Use; Opportunities and Threat from Ethical and Legal Perspektif*, The Hague : Springer, 2016.
- David Hodgkinson dan Rebecca Johnston, *Aviation law and drones; Unmanned aircraft and the Future of Aviation*, New York : Routledge, 2018.
- Elisabeth Nurhaini Butarbutar, *Metode Penelitian Hukum; Langkah-Langkah Untuk Menemukan Kebenaran dalam Ilmu Hukum*, Bandung : Refika Aditama, 2018.
- Harrison G. Wolf, *Drones Safety Risk Management for the next Evolution of Flight*, Abingdon UK : Routledge, 2017.
- H. Ishaq, *Metode Penelitian Hukum dan Penulisan Skripsi, Tesis serta Disertasi*, Bandung: Alfabeta, 2017.
- Jung-Sup Um, *Drone as Cyber-Physical System; Concepts and Applications for the Fourth Industrial Revolution*, East Region Singapore : Springer Nature Singapore Pte Ltd, 2019.
- Jonaedi Efendi dan Johny Ibrahim, *Penelitian Hukum Normatif dan Empiris*, Jakarta : Kencana, 2016.
- Mohammad Sadraey, *Unmanned Aircraft Design; A Review of Fundamentals*, Manchester: Morgan & Claypool Publihers, 2017.
- Reg Austin, *Unmanned Aircraft System; UAVS Design, Development and Deployment*, Chichester : Wiley and Sons Ltd, 2010.

### Peraturan Perundang-Undangan.

- UU Nomor 5 Tahun 2018 tentang Perubahan Atas UU Nomor 15 Tahun 2003 tentang Penetapan Perppu Nomor 1 Tahun 2002 tentang Pemberantasan Tindak Pidana Terorisme Menjadi Undang-Undang.
- UU Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.
- UU Nomor 11 Tahun 2010 tentang Cagar Budaya.
- UU Nomor 35 Tahun 2009 tentang Narkotika.
- UU Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan.
- UU Nomor 39 Tahun 1999 tentang Hak Asasi Manusia.
- UU Nomor 36 Tahun 1999 tentang Telekomunikasi.
- UU Nomor 5 Tahun 1960 tentang Peraturan Dasar Pokok-Pokok Agraria.
- UU Nomor 1 Tahun 1946 tentang Peraturan Hukum Pidana.
- PP Nomor 4 Tahun 2018 tentang Pengamanan Wilayah Udara Republik Indonesia.
- Permenhub Nomor PM 63 Tahun 2021 tentang PKPS Bagian 107 tentang Sistem Pesawat Udara Kecil Tanpa Awak.

Permenhub Nomor PM 37 Tahun 2020 tentang Pengoperasian Pesawat Udara Tanpa Awak di Ruang Udara yang Dilayani Indonesia.

### **Jurnal**

Kay Wackwitz, "The Comprehensive Guide for a Successful Start into UAV Operation", Drone Industry Insight, Hamburg, Germany, Rev.1.0. June 2016.

Louis Embun Prastika, "Faktor Pendorong Penggunaan Unmanned Aerial Vehicle oleh Amerika Serikat Pada Operation Desert Storm dan Operation Enduring Freedom", Jurnal Analisis Hubungan Internasional, Vol. 7, No. 1, Januari 2018.

Riris Endah Respati dan Irwansyah, "Smart Flight Sebagai Bentuk Pelatihan Pilot Drone oleh Pasukan Drone Bogor Drone Indonesia", Jurnal Komunikasi, Vol. 14, No. 1, Maret 2020.

Rizatus Shofiyani, "Teknologi Pesawat Udara Tanpa Awak Untuk Pemetaan dan Pemantauan Tanaman dan Lahan Pertanian", Jurnal Informatika Pertanian, Vol. 20, No. 2, Desember 2011.

Sugeng dkk, "Pesawat Tanpa Awak Untuk Pemetaan Area Perkebunan", Jurnal Telekontran, Vol. 7, No. 1, April 2019.

### **Sumber Lain**

<https://money.kompas.com/read/2019/07/17/130245126/kemenhub-di-2018-ada-4-kasus-drone-yang-masuk-ke-bandara>

<https://news.detik.com/berita-jawa-tengah/d-5231411/drone-jatuh-di-candi-borobudur>

<https://video.tempo.co/read/15102/sebuah-drone-jatuh-saat-terbang-di-sekitar-gedung-mk>

<https://www.gatra.com/detail/news/497264/kebencanaan/pasca-aksi-drone-penyambung-kabel-sutet-jatuh-timpa-kandang>

<https://www.viva.co.id/berita/nasional/820082-ditemukan-drone-untuk-selundupkan-narkoba-ke-lapas-medan>

<https://kabar24.bisnis.com/read/20201005/16/1300757/densus-88-tangkap-keompok-teroris-di-bekasi-satu-drone-diamankan>

