

## “Smart Flight” sebagai Bentuk Pelatihan Pilot Drone oleh Pasukan Drone Bogor Indonesia

**Riris Endah Respati, Irwansyah**

Pascasarjana Magister Komunikasi, FISIP, Universitas Indonesia

E-mail: [ririsendahrespati@gmail.com](mailto:ririsendahrespati@gmail.com)

DOI: <https://doi.org/10.21107/ilkom.v14i1.5503>

### ABSTRAK

Banyaknya kasus drone yang mengancam keselamatan dan keamanan baik di Indonesia maupun di luar negeri, membuat banyak orang menjadi khawatir tentang drone itu sendiri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat orang-orang paham mengenai keselamatan, keamanan, dan regulasi tentang drone. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode wawancara. Informan yang akan diwawancarai adalah Sigit Pramono sebagai Ketua dan pendiri dari Pasukan Drone Bogor Indonesia. Pasukan Drone Bogor Indonesia merupakan komunitas yang menciptakan sebuah konsep sertifikasi pelatihan bagi pilot drone yang dinamakan “Smart Flight”. Pelatihan “Smart Flight” berisi tentang hal teknis dan sistem tentang drone, keselamatan, peraturan dan regulasi dari pemerintah. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai masukan bagi pilot drone yang telah memiliki sertifikasi dengan membuka peluang pekerjaan baru dan menambah nilai tawar menawar di mata klien. Paham pada aturan dan regulasi, akan membuat angka kecelakaan karena drone menjadi berkurang.

**Kata kunci:** drone, keselamatan, pilot, sertifikasi, regulasi

### ABSTRACT

*The number of drone cases that threaten safety and security both in Indonesia and abroad, makes people worry about the drone itself. The aim of this study is to make people aware about drone safety, security, and regulations. This study used a qualitative approach with interview method. The informant who will be interviewed is Sigit Pramono as Chairman and Founder of Pasukan Drone Bogor Indonesia (Bogor Indonesia Drone Forces). As a community, Pasukan Drone Bogor Indonesia created a concept of certification training design for drone pilots called "Smart Flight". "Smart Flight" training contains technical matters and systems for drones, also safety and regulations from the government. The results of this study can also be used as input to see the business opportunities for drone pilot with certification license to create new job opportunities and add bargaining value for the client. Understanding the rules and regulations for drone pilots, will reduced the number of drones accidents in the future.*

**Keywords:** drone, safety, pilot, certification, regulation

---

**Cite this as :**

Respati, R.E., & Irwansyah, I. (2020). “Smart Flight” sebagai Bentuk Pelatihan Pilot Drone oleh Pasukan Drone Bogor Indonesia. *Jurnal Komunikasi*, 14(1), 1-14. doi : <https://doi.org/10.21107/ilkom.v14i1.5503>

© Author (s)

**Article History :**

Received July, 4<sup>th</sup> 2019,

Accepted December, 29<sup>th</sup> 2020

## PENDAHULUAN

Drone kini dapat dibeli dengan biaya yang relatif rendah dan dapat diakses secara luas di pasar, serta dapat digunakan secara luas oleh siapapun (Hartzog & Selinger, 2015). Hal ini kemudian menjadikan banyak pengguna drone yang menerbangkan drone tanpa mengetahui aturan lalu lintas di udara. Thomasen (2018) melihat dua fitur fisik paling mendasar dan signifikan dari drone adalah fakta bahwa drone terbang, dan mereka melakukannya tanpa manusia. Dari kedua faktor tersebut, drone memiliki kemampuan untuk dapat masuk ke area yang sulit diakses, sehingga cocok untuk melakukan pemantauan. Drone juga dapat mengumpulkan informasi dari atas permukaan tanah yang dilewatinya dan bisa menjadi invasif ketika masuk ke ruang pribadi seseorang (Thomasen, 2018).

Situs [dedrone.com](http://dedrone.com) bahkan mengumpulkan artikel mengenai kecelakaan drone dari seluruh dunia dan membuat pemetaan titik-titik lokasi terjadinya kecelakaan drone. Bukan hanya di Indonesia, kecelakaan drone juga terjadi di negara lainnya. Berikut adalah beberapa kecelakaan drone yang pernah terjadi, baik di Indonesia maupun di luar negeri. Kasus pertama berkulat pada kekhawatiran yang mempermasalahkan tentang mengumpulkan informasi dari objek vital, juga selain dari mengalami kerugian pada gedung yang ditabrak oleh drone tersebut. Kejadian pertama terjadi pada Juli tahun 2015 ketika sebuah drone menabrak bagian gedung Menara BCA di Jakarta Pusat. Setelah diamankan oleh polsek Menteng, drone tersebut berisi video gedung objek vital di Thamrin. Di sekitar gedung Menara BCA, terdapat gedung Kedutaan Besar (Rahmat, 2015). Pemilik drone bernama Onix tidak mendapat pemberitahuan tentang adanya PM No. 90 Tahun 2015 yang sudah dikeluarkan sejak Mei 2015 (Indrawan, 2015). Ajun Komisaris Ridwan Soplanit selaku Kepala Unit Reserse Kriminal Kepolisian Sektor Menteng, menegaskan bahwa kejadian jatuhnya drone agar dapat dijadikan sebagai

contoh tentang aturan ketertiban umum dan udara dari penggunaan drone (Nawangwulan, 2015). Kejadian kedua tentang kecelakaan drone, terjadi di tanggal 9 Maret 2016 ketika ada Gerhana Matahari Total (GMT) di Palembang. Terdapat drone yang menabrak tiang jembatan Ampera dan menimpa seorang perempuan yang membuatnya pingsan. Berat drone tersebut lebih dari 1 kg. Perempuan yang pingsan tersebut kemudian diberikan pertolongan oleh Satuan Polisi Pamong Praja sampai akhirnya sadar. Pada acara tersebut, memang banyak drone yang melintas, baik drone dari stasiun televisi, maupun drone dari komunitas di Palembang (Yayan, 2016). Kejadian ketiga dari kecelakaan drone terjadi di South Carolina, Amerika Serikat. Ekor helikopter berjenis Robinson 22, menabrak pohon setelah berusaha menghindari sebuah drone yang menuju ke arah helikopter tersebut. Tidak ada korban jiwa, walaupun helikopter kehilangan kendali dan jatuh ke tanah (Septania, 2018). Dari ketiga kejadian kecelakaan drone di atas, dapat ditarik benang merah yaitu faktor pilot drone yang tidak memahami aturan dan tidak mementingkan unsur keselamatan terutama keamanan dan keselamatan orang lain adalah sesuatu yang seharusnya menjadi sebuah perhatian penting bagi pilot drone dan juga pemerintah.

Pemerintah melalui Menteri Perhubungan juga sudah membuat aturan tentang pengoperasian drone. Aspek penting lain dari regulasi drone dalam konteks penilaian risiko adalah fokus utama pada keselamatan, terutama yang berkenaan dengan pengguna ruang udara lainnya, serta orang, hewan, dan properti di darat (Thomasen, 2018). Pada penelitian terdahulu, tema tentang drone, lebih banyak membahas mengenai regulasi drone dan dampaknya pada keselamatan (Cho, Cho, & Jeon, 2017; Clarke, 2014; Clarke & Bennett Moses, 2014; Colley, Virtanen, Knierim, & Häkkinen, 2017; de Miguel Molina, Santamarina Campos, Carabal Montagud, & de Miguel Molina, 2018; Kim, Kim, & Kim, 2016; Kreps, 2014; Mascarello & Quagliotti, 2017; Nakamura & Kajikawa, 2018; Valente & Cardenas, 2017; Wang, Xia, Yao, & Huang, 2016; West,

Klofstad, Uscinski, & Connolly, 2019; Won, Seo, & Bertino, 2015; Wright, 2014). Dalam penelitian ini, lebih melihat pada sisi persiapan pilot drone, faktor keselamatan, dan regulasi diterapkan dalam sebuah pelatihan khusus untuk pilot drone agar lebih memahami peraturan dan juga sekaligus melakukan praktik menerbangkan drone untuk mendapatkan sertifikasi pilot drone di wilayah Indonesia. Oleh karena itu, pilot drone seharusnya mengikuti pelatihan untuk mendapatkan sertifikasi, agar menjadi lebih siap dan bertanggung jawab dalam menerbangkan drone, baik dari sisi keselamatan, maupun sisi regulasinya. Pasukan Drone Bogor Indonesia sebagai salah satu komunitas yang mengeluarkan sertifikasi bagi pilot drone, menggunakan konsep bernama “Smart Flight” sebagai rangkaian pelatihan bagi pilot drone agar menjadi pilot drone yang siap, tangkas, dan mengikuti aturan.

## Drone

Penggunaan pertama istilah drone digunakan oleh Angkatan Laut Amerika Serikat di tahun 1935. Istilah drone biasanya mengacu pada pesawat yang tidak membawa pilot di dalam pesawat dan sebaliknya dioperasikan dari sistem kontrol darat atau mampu terbang sampai batas tertentu secara mandiri. Drone aslinya adalah kata bahasa Inggris untuk lebah jantan (Vergouw, Nagel, Bondt, & Custers, 2016).

Drone memerlukan sistem radio untuk memungkinkan komunikasi antara drone dan pilot. Diperlukan spektrum frekuensi untuk komunikasi antara drone dengan pilotnya. Saat ini, penggunaan spektrum oleh drone dapat difasilitasi oleh spektrum bebas lisensi atau spektrum berlisensi secara nasional. Oleh karena itu, standar harus dikembangkan, agar tidak menyebabkan gangguan ke layanan lain atau mengalami gangguan dari layanan lain. Untuk melakukan penerbangan, sebagian besar drone membutuhkan sejumlah komunikasi nirkabel dengan pilot di darat. Mengingat perkembangan utama dalam

beberapa tahun terakhir, permintaan akan spektrum frekuensi semakin meningkat. Spektrum drone dan WIFI yang berada di 2,4000-2,4835 MHz, dapat menyebabkan ada kemungkinan bahwa drone dan penggunaan lain di daerah yang berpenduduk, dapat menyebabkan hilangnya kontrol atas drone. Penerima drone dapat mengalami gangguan tingkat tinggi karena ketinggian penerbangannya (Vergouw et al., 2016).

Drone dapat melanggar privasi dengan berbagai cara, misalnya dengan melecehkan orang (atau, paling tidak, menyebabkan gangguan), pengumpulan data pribadi skala besar (legal atau ilegal), transparansi yang tidak memadai mengenai data apa yang dikumpulkan, dan bagaimana data tersebut akan digunakan nantinya (Vergouw et al., 2016).

## Pasukan Drone Bogor Indonesia (PDBI)

Pasukan Drone Bogor Indonesia (PDBI) dibentuk sejak tahun 2016 oleh Sigit Pramono. Tujuan dibentuknya PDBI adalah untuk mengarahkan orang yang punya kemampuan di bidang drone untuk menjadi lebih dikenal dan dihargai. PDBI juga berusaha memfasilitasi pecinta drone, pilot drone untuk bisa berbagi ilmu, berbagi kesempatan untuk mengembangkan diri, menjadi wadah untuk eksplorasi diri, sehingga dari yang sebelumnya tidak dikenal, sekarang menjadi dikenal karena keahlian mengoperasikan drone. Lokasi *basecamp* PDBI terletak di Lapangan Udara Atang Sendjaja Bogor.

Sigit menuturkan tentang awal mula PDBI bisa berada di bawah pembinaan TNI Angkatan Udara di Lapangan Udara (Lanud) Atang Sendjaja Bogor:

“Awalnya kan PDBI banyak upload video di sosmed tapi bukan secara individu, ya untuk review drone baru atau untuk eksplor lokasi. Si Lanud Atang Sendjaja ini baru tau kalo di Bogor ada PDBI. Akhirnya ketemulah dengan pihak Lanud dan mereka yang kontak duluan. Februari 2018, PDBI punya sekre di

Lanud. Walaupun di bawah Lanud, tetap jalankan visi misi seperti di awal. Lanud dimanfaatkan untuk tempat latihan, sekre, dan basecamp”.

Kemudahan yang didapatkan oleh PDBI setelah berada di bawah pembinaan pihak Lanud Atang Sendjaja Bogor adalah:

“Kemudahan untuk latihan, karena selama ini PDBI ga ada tempat latihan. Karena kadang suka nguji drone dan itu ada risiko saat praktiknya, jadi harus cari tempat yang safety, luas, bebas dari human error, ya untuk meminimalisasi risiko, dan tempatnya ya di Lanud itu”.

Dari penuturan di atas, dapat diketahui bahwa bergabungnya PDBI ke dalam binaan Lanud Atang Sendjaja, memberikan banyak manfaat bagi komunitas ini, mulai dari tempat berkumpulnya organisasi dan juga tempat untuk latihan drone. PDBI masuk ke dalam struktur organisasi, tetapi bukan ke dalam struktur sistem militer. Lanud Atang Sendjaja juga bisa dijadikan tempat latihan untuk sertifikasi drone:

“Untuk tempat pelatihan bisa di Lanud Atang Sendjaja atau di kantor tempat peserta yang mengundang”.

Pelatihan “Smart Flight” dilakukan pada tempat yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan pesertanya. Jika peserta berasal dari kantor yang sama, bukan tidak mungkin pelatihan dilakukan di kantor tersebut. Namun dimungkinkan pula pelatihan dilakukan di Lanud Atang Sendjaja, dengan pertimbangan memiliki lapangan yang bisa digunakan untuk praktik penerbangan drone.

### Smart Flight

Menurut informan Sigit Pramono, Nama “Smart Flight” dipakai dengan harapan para pilot drone dapat memahami betul benda terbang yang dimiliki dalam hal:

1. Teknis,
2. Sistem,

3. *Safety*,

4. Peraturan dengan regulasi yang berlaku

5. *Art & Environment*

Manfaat dan kegunaan drone dapat diaplikasikan maksimal oleh pilot drone secara baik dan pintar, karena dalam pelatihan “Smart Flight”, 5 poin di atas, menjadi sebuah konten yang secara bertahap dibekali kepada pilot drone.

### METODE PENELITIAN

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif dengan metode wawancara. Wawancara digunakan untuk menggali kasus secara mendalam, karena “Smart Flight” ini merupakan kasus yang unik dan berbeda dari yang lain, sehingga tidak dapat digeneralisir dengan metode kuantitatif. Informan yang diwawancarai adalah Sigit Pramono selaku Ketua dan Pendiri Pasukan Drone Bogor Indonesia (PDBI). Pertanyaan penelitian ini adalah bagaimana upaya dari komunitas Pasukan Drone Bogor Indonesia (PDBI) dalam menggabungkan pengetahuan dasar tentang sistem, prosedur keselamatan menerbangkan drone, serta regulasi tentang drone di Indonesia dalam satu modul pelatihan bernama “Smart Flight” untuk menghasilkan sertifikasi pilot drone. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat orang-orang menjadi paham mengenai keselamatan, keamanan, dan regulasi tentang drone. Penelitian ini juga dapat berkontribusi terhadap penulisan tentang drone, baik dari sisi sertifikasi, keselamatan, dan regulasi. Menggambarkan apa saja isi materi dari pelatihan pilot drone dalam “Smart Flight”. Selain itu dapat pula diketahui apa manfaat dan peluang yang bisa diraih ketika seorang pilot drone telah memiliki sertifikasi sebagai pilot drone.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah beberapa komponen yang dipelajari dalam “Smart Flight” dari

komunitas PDBI untuk memperoleh sertifikasi sebagai pilot drone (Pramono, 2018):

1. Drone Komersial atau konvensional: Dalam “Smart Flight”, dibagi dalam dua jenis yaitu drone profesional dan drone *toy grade*. Drone profesional adalah drone aerial, drone *selfie*, dan drone *racing*. Berikut adalah penjelasan dari kategori drone:
  - a. Drone Aerial Video dan Fotografi: Drone jenis ini digunakan untuk pengambilan foto dan merekam video. Drone jenis ini memiliki kestabilan, resolusi gambar, serta *frame rate* yang berkualitas baik. Drone aerial umum digunakan untuk pemetaan, perekaman video, dan *monitoring*. Drone aerial juga ada yang dilengkapi dengan GPS, kompas, sensor objek sensor ultrasonik, dan sensor kamera.
  - b. Drone *Racing*: Drone ini digunakan untuk kompetisi balap drone dan *free style*. Struktur badan dari drone *racing* yang sederhana, kokoh, dan gesit, membuat pengguna yang ingin menekuni, harus paham mengenai perakitan drone, bagian drone, fungsi, dan *spare part* yang berkualitas, agar menghasilkan performa yang baik pada unit dronanya. Pilot drone *racing* harus berlatih khusus jika ingin menekuni, karena drone dikendalikan penuh secara manual yang memiliki sensasi berbeda dengan drone kategori aerial.
  - c. Drone *Selfie*: Mulai ramai di akhir tahun 2016, dan berbeda dari segi konstruksi fisik dengan drone kategori aerial. Drone *selfie* adalah drone berukuran kecil dan ringkas yang bisa dibawa saat bepergian dengan bobot yang ringan, namun tetap bisa menghasilkan gambar yang beresolusi tinggi. Ukuran yang kecil, membuat drone *selfie* bisa dilipat dan digunakan baik di dalam

ruangan, maupun di luar ruangan.

2. Drone *Toy Grade*: Jenis drone kategori mainan yang dikhususkan bagi pemula atau calon pilot yang ingin memulai memainkan drone dengan nilai risiko kerugian atau kecelakaan yang tidak terlalu tinggi. Drone *toy grade* cocok dimainkan oleh pemula untuk berlatih baik di lahan luas atau di dalam ruangan karena tidak terlalu berat dan jika jatuh atau rusak, tidak menimbulkan kerugian yang lebih besar dibandingkan dengan drone profesional.

Terkait dengan drone *toy grade*, Sigit berpendapat sebagai berikut:

“Untuk pemula sebaiknya mulai belajar dengan menggunakan drone *toy grade* karena harga lebih murah, material plastik tidak berbahaya dan tidak berat, ukuran tidak terlalu besar, parts motor tidak berisiko atau berbahaya jika terkena manusia, serta terakhir, soft untuk dikendalikan. Sebagai pemula harus belajar drone basic, biar ngerti dan jaga fungsional alat, kalo langsung drone profesional, ada risiko bahaya dan fitur sudah berbeda”.

Sigit juga berpendapat tentang pemula yang baru akan memasuki dunia drone:

“Untuk pemula harus ikut dengan komunitas drone, jangan hanya bermain drone sendiri aja. Dengan bergabung ke komunitas, jadi ada pengetahuan, ada informasi yang didapatkan”.

Penting bagi pilot drone baik yang profesional dan terutama yang pemula untuk masuk ke dalam sebuah komunitas. Menjadi anggota komunitas membuat seorang pilot drone dapat lebih terarah, tahu informasi, dan tidak salah arah. Bagi pilot drone pada tahap pemula, sebaiknya menggunakan drone *toy grade* demi keamanan, keselamatan, serta minim risiko. Jika seorang pemula langsung mulai belajar dengan drone profesional, maka akan mengalami kesulitan terutama pada keseimbangan, refleksi, serta kontrol terhadap drone itu sendiri.

## Prosedur Keamanan dalam Menerbangkan Drone

Sebelum menerbangkan drone, perlu persiapan pada drone, agar pada saat menerbangkan drone dapat berjalan lancar, aman, terkendali, dan mendapat hasil yang baik. Hal-hal berikut idealnya merupakan sebuah *check list* sebagai parameter drone siap diterbangkan jika menggunakan drone merk DJI Mavic Pro (Pramono, 2018):

### i. *Pre-Flight 1 Day Before:*

1. Baterai drone telah di-charge penuh
2. Baterai *remote controller* telah di-charge penuh
3. *Smartphone* yang akan digunakan telah disiapkan
4. *Install* aplikasi DJI Go4 dengan melakukan registrasi
5. Lensa kamera bersih dari debu dan tidak ada kerusakan fisik
6. Gimbal berfungsi dengan baik dan tidak ada kerusakan fisik
7. Periksa sekrup dalam keadaan terpasang dengan baik
8. Periksa *firmware* dari unit drone sudah terupdate
9. Baling-Baling tidak mengalami kerusakan
10. Periksa *firmware* dari *remote controller* ter-update
11. Persiapkan *memory card* berkualitas baik di unit drone
12. Persiapkan ruang kosong minimal 4GB di *smartphone* dan *memory card*

### ii. *Pre-Flight D-Day :*

1. Cek baterai sudah terisi cukup (drone, *remote*, *smartphone*)
2. Kabel data berfungsi maksimal
3. Nyalakan *remote* dan hubungkan dengan *smartphone* menggunakan kabel data
4. Buka aplikasi DJI Go4 di *smartphone* dan tunggu hingga *remote* terkoneksi dengan *smartphone*
5. Lepas pengaman gimbal pada unit drone

6. Pasang baling-baling pada posisi yang benar
7. Menuju lokasi *take off*, pilih lokasi yang aman dan luas
8. Nyalakan drone, tunggu beberapa saat agar terkoneksi dengan *remote* dan jumlah GPS minimal 12 atau lebih dan ada notifikasi *Ready to GPS*
9. Kalibrasi kompas (jika berpindah tempat atau ada notifikasi)
10. Selanjutnya *arming* dan *take off* drone

### iii. *Post-Flight*

1. Non aktifkan drone dengan menekan tombol power
2. Matikan *remote control* dan cabut kabel data
3. Lepaskan baterai dari unit
4. Cek *body* unit dan keseluruhan bagian, lalu bersihkan
5. Lepaskan baling-baling
6. Lepaskan *memory card* dari unit untuk lihat hasil gambar
7. Masukin unit drone ke dalam tas

## Prosedur Keselamatan dan Regulasi Drone

Seorang pilot drone harus memahami dan memperhatikan prosedur keselamatan serta mengikuti aturan yang berlaku dan ditetapkan oleh pemerintah. Terdapat empat faktor yang harus diperhatikan untuk keselamatan dalam menggunakan drone (Pramono, 2018):

### 1. Faktor Teknis:

Fungsi, kondisi, serta status komponen dari sebuah unit drone. Pastikan semua fungsi komponen *hardware*, *software* berfungsi dengan baik dan layak untuk mengudara, sehingga tidak menimbulkan kecelakaan atau kerugian. Beberapa bagian penting drone yang harus dicek sebelum diterbangkan diantaranya:

- a. Baling-baling
- b. Motor *brushless*
- c. Baterai drone dan *remote control*
- d. *Software smartphone*

- e. Sistem GPS dan kompas
  - f. *Failsafe Procedure & Home Point Settings*
  - g. *Obstacle Avoidance Sensor*
2. Faktor Manusia atau Pilot:
- a. Pilot harus dalam keadaan sehat, *fun*, nyaman, dan yakin
  - b. Pilot tidak merokok saat mengoperasikan drone
  - c. Pilot tidak dalam pengaruh alkohol dan obat-obatan terlarang
  - d. Pilot tidak berada dalam tekanan, baik psikologis maupun mental
  - e. Pilot harus memperkirakan jarak terbang, ketinggian yang akan ditempuh dengan mempertimbangkan kondisi baterai, cuaca, arah, dan kekuatan angin, serta kondisi lingkungan di sekitar
  - f. Pilot harus memahami dan menguasai orientasi saat menerbangkan drone dengan baik
  - g. Jika dalam keadaan tidak yakin, sebaiknya jangan menerbangkan drone
  - h. Pilot drone telah terlatih atau memiliki sertifikat
3. Faktor Lokasi atau Lingkungan:
- a. Jangan menerbangkan drone dalam keadaan cuaca ekstrim, cuaca bersalju, atau kabut pekat
  - b. Terbangkan drone dalam keadaan alam terbuka dan hindari tempat *take off* yang penuh dengan keramaian manusia
  - c. Menerbangkan drone harus menjaga nilai privasi terhadap manusia dan lingkungan sekitar
  - d. Hindari lokasi, objek, atau material yang akan mengacaukan sistem kompas, *flight controller*, dan sinyal frekuensi dari *remote control*, seperti:
    - i. Stasiun bawah tanah dan tiang radio, serta material yang menimbulkan medan magnet dan aliran listrik, kabel listrik, tower sutet, gardu listrik, terutama di malam hari
  - ii. *Speaker sound system*
  - iii. Gedung dan pohon tinggi yang menghalangi pandangan saat drone diterbangkan. Drone harus tetap dalam jangkauan pandangan LOS (Line of Sight), meskipun kita bisa melihat lewat *display* monitor, karena *display* monitor pada drone bukan bersifat analog yang *real time*, melainkan *display* monitor bersifat digital dan ada *latency* dalam penerimaan gambarnya
  - iv. Alat *jammer* aktif yang bisa mengacaukan sinyal frekuensi drone
- e. Hindari menerbangkan drone pada permukaan air yang terlalu dekat, hal tersebut bisa menimbulkan kekacauan pada sistem sonar yang membuat drone bisa jatuh, karena sensor sonar tidak mampu mendeteksi daratan
- f. Hindari menerbangkan drone terhadap hewan dalam jarak dekat
- g. Kemampuan baterai drone akan dipengaruhi oleh kondisi kelembaban udara dan suhu. Hati-hati saat menerbangkan drone di area lebih dari 6.000 mdpl
- i. Drone konvensional pada umumnya tidak bisa dioperasikan di daerah kutub

### **Regulasi atau Peraturan Pemerintah dan Perizinan**

Peraturan dan Ketentuan Penerbangan, PM No. 47 Tahun 2016 yang merupakan penyempurnaan atau perubahan dari PM No. 180 Tahun 2015 tentang Pengendalian Pengoperasian Sistem Pesawat Udara tanpa Awak di Ruang Udara yang Dilayani Indonesia (Pramono, 2018):

- i. Jarak ketinggian tidak boleh melebihi dari 500 ft atau 150 m dari permukaan tanah atau AGL (*above ground level*).

Dapat ditemukan dalam pasal 1 Ayat 2 PM No. 47 tahun 2016 dan PM lain yang berhubungan.

- ii. Sistem pesawat udara tanpa awak dilarang beroperasi di kawasan udara terlarang (*prohibited area*), kawasan udara terbatas (*restricted area*), Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP), dan *controlled airspace*. Dapat ditemukan pada PM No. 47 Tahun 2016 pasal 1 Ayat 2 dan pada butir 2 dalam PM No.90 Tahun 2015 dan PM lain yang berhubungan. *Prohibited area* merupakan ruang udara yang secara permanen dibatasi, terutama pada lokasi seperti istana Presiden, instalasi nuklir, dan objek vital nasional strategis. Sementara untuk kawasan udara terbatas (*restricted area*), merupakan ruang udara yang dibatasi tidak tetap, dan digunakan untuk pesawat udara negara. Lokasinya meliputi markas Tentara Nasional Indonesia, pangkalan udara TNI, kawasan latihan dan operasi militer, kawasan latihan penerbangan dan penembakan militer, kawasan roket dan satelit, serta kawasan tempat kegiatan kepala daerah dan atau kepala pemerintahan.
- iii. Ketentuan Batas Berat atau Bobot Drone Drone dengan berat kurang dari 25 kg atau yang digunakan untuk keperluan selain hobi atau rekreasi, wajib memenuhi ketentuan Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 107 / *Civil Aviation Safety Regulation (CASR) Part 107*, dan jika berat drone melebihi dari 25 kg, maka wajib mendapatkan surat izin khusus / *Special Flight Permit (CASR) Part 21* (PM No. 180 Tahun 2015).
- iv. Untuk kebutuhan dan kepentingan di wilayah tertentu, penggunaan drone harus mendapatkan izin dari pihak berwenang (Pasal 1 ayat 1 PM No. 47 Tahun 2016, butir 4 PM No. 90 Tahun 2015 dan PM lain yang berhubungan).
- v. Perizinan dan Tindakan Pelanggaran

Pihak yang berwenang dalam memberikan izin dan menindak pelanggaran dalam pengoperasian drone di wilayah udara Indonesia adalah Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, Pemerintah Daerah, dan Tentara Nasional Indonesia (pasal 1 Ayat 2 PM No. 47 Tahun 2016, PM No.90 Tahun 2015 dan PM lain yang berhubungan).

Tentang masalah penindakan oleh tiga pihak yang berwenang, Sigit memiliki pendapatnya sendiri:

“Harus lebih jelas lagi dengan penindakan pilot drone yang melanggar aturan. Kalau berdasarkan PM No 47. Tahun 2016, maka yang berhak menindak atas pelanggaran adalah Departemen Perhubungan, TNI Angkatan Udara, dan Pemerintah Daerah setempat. Tetapi nyatanya masih banyak gambar dari pilot drone yang diupload ke YouTube yang seharusnya dia ada izin untuk menerbangkan di daerah itu. Dengan tidak tegasnya dalam menindak pelanggaran, akan muncul kecemburuan sosial, kok dia boleh ambil gambar disitu, sementara saya dulu dilarang waktu kesitu. Belum ada pihak berwenang yang menindak pelanggaran drone”.

Selain itu Sigit juga melihat bagaimana peran pemerintah sebagai pembuat regulasi tentang drone:

“Pemerintah sebenarnya aware, buktinya bikin PM No. 47 tahun 2016. Tapi pedulinya biasanya untuk pilot dari pesawat lain, misal pesawat awak atau pilot helikopter. Peraturan baru berlaku kalo ada yang ngadu. Misal pilot pesawat awak atau helikopter tadi membuat laporan pada tanggal segini, jam segini, di lokasi ini, saya melihat ada drone lewat dan itu membahayakan lalu lintas. Sampai saat ini belum ada pelanggar yang dihukum, hanya diberi peringatan. Yang peduli tentang keselamatan adalah justru dari komunitas, seperti komunitas PDBI. PDBI udah seperti polisinya komunitas untuk hukum dan sosmed. Justru yang lebih aware untuk sosialisasi adalah TNI AU”.

Sebagai komunitas drone dan juga penyelenggara sertifikasi bagi pilot drone, PDBI sudah berusaha untuk mematuhi segala regulasi yang dibuat oleh pemerintah, tetapi Sigit selaku ketua PDBI menginginkan adanya ketegasan dari tiga pihak yang berwenang untuk menindak pelanggaran drone. Pelanggaran yang ditindak juga berasal dari aduan pihak lain dan aduan tersebut tidak pernah berujung dengan hukuman yang nyata. Pihak yang menaati aturan seperti komunitas PDBI, merasa keadilan belum ditegakkan untuk masalah penindakan pada pelanggaran drone ini.

Pada Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia No. 18 Tahun 2014 tentang Sertifikasi Alat dan Perangkat pada pasal 1, pada intinya menjelaskan tentang telekomunikasi, alat telekomunikasi dan perangkat telekomunikasi. Telekomunikasi sendiri adalah mengirim atau menerima informasi melalui sistem radio atau sistem elektromagnetik lain. Bagi penjual, pembeli, atau pengguna drone yang tidak mematuhi aturan seperti verifikasi persyaratan teknis, maka dapat dikenakan Pasal 52 UU Telekomunikasi. Pasal tersebut mengatur tentang jika terdapat ketidaksesuaian pada persyaratan teknis perangkat drone, maka dapat di pindana penjara paling lama satu tahun dan atau denda paling banyak Rp 100.000.000,00.

### **Manfaat Memiliki Sertifikasi bagi Pilot Drone**

Asosiasi Pilot Drone Indonesia (APDI) melihat bahwa kepemilikan sertifikasi drone bagi pilot drone menjadi hal yang penting (AdminJSP, 2018). Menerbangkan drone, erat kaitannya dengan kepentingan publik, serta harus mematuhi prinsip dan kode etik penerbangan drone. Memiliki sertifikasi bagi seorang pilot drone akan sangat berguna terutama jika menjadikannya sebagai profesi yang akan menjual jasa dan keahlian menggunakan drone. Dalam pelatihan untuk mendapatkan sertifikasi pilot drone, maka ada materi tentang pengetahuan dasar, keamanan

dan keselamatan dalam menerbangkan drone, serta regulasi tentang drone dari pemerintah. Setelah memiliki sertifikasi pilot drone, maka posisi seorang pilot drone menjadi kuat baik dalam tawar menawar dalam bisnis dengan klien dan juga meningkatkan daya saing dengan pilot drone lainnya (AdminJSP, 2018).

Dalam wawancaranya, Sigit menjelaskan juga tentang manfaat dari sertifikasi bagi pilot drone:

"Kalau tahu tentang *safety* dan regulasi, tandanya sudah punya pengalaman. Bisa menerbangkan drone dengan benar dan aman. Bisa punya jasa foto dan video udara. Bisa juga sebagai pengakuan ke klien, sudah mengalami pelatihan, karena bisa risiko besar kalau belum tersertifikasi. Tanda pernah ikut pelatihan dari lembaga atau komunitas".

Selain itu Sigit kembali menegaskan posisi kepemilikan sertifikasi bagi pilot drone:

"Kepercayaan itu tergantung si klien penggunanya. Orang PDBI dapat dipercaya dan terlatih, multi talenta, kuasai regulasi, *safety*, kuasai pemetaan, tahu apa yang harus dilakukan, NOTAM dan surat izin aman. Klien ga ada beban karena berizin".

Dengan adanya sertifikasi bagi pilot drone, tentunya dapat berguna bagi pilot drone itu sendiri, bagi masyarakat sekitar tempat drone diterbangkan, dan juga bagi klien yang akan menggunakan jasa drone. Bagi pilot drone, mempunyai sertifikasi berarti memiliki pengakuan yang sah tentang sisi profesionalitasnya, yang kemudian dapat menjadi nilai lebih bagi dirinya dan juga menjadi nilai lebih apabila sertifikasi itu dijadikan acuan ketika menerima pekerjaan dari klien. Bagi klien sendiri, bekerja dengan pilot drone yang sudah memiliki sertifikasi juga menjadi lebih tenang dan tidak ada beban, karena dianggap sudah paham dari segi teknis alat drone, keselamatan dan keamanan, serta dari regulasi pemerintah. Dapat dikatakan, jika klien bekerja dengan pilot drone yang sudah tersertifikasi, mereka hanya tinggal duduk manis saja. Manfaat dari

kepemilikan sertifikasi pilot drone bagi masyarakat sekitar adalah aman jika ada drone melintas di sekitar mereka. Bukan berarti pasti tidak akan ada kecelakaan, tetapi dengan pilot drone yang sudah memiliki sertifikasi, maka akan lebih siap dan cepat tanggap bila menghadapi situasi yang berisiko, atau bahkan pilot drone tersertifikasi dapat meminimalisir risiko kecelakaan pada drone dengan mempertimbangkan cuaca dan lokasi penerbangan drone. Kecelakaan masyarakat yang terkena drone bisa saja dapat dihindari jika pilot drone sudah mengambil pelatihan untuk sertifikasi pilot drone.

Dalam wawancara, Sigit juga menyinggung perihal NOTAM:

“Untuk sertifikasi tidak ada masa berlakunya, karena itu hanya menunjukkan bahwa sudah pernah mengikuti pelatihan pilot drone. Yang ada masa berlakunya adalah Surat Izin terbang (SIT) dan NOTAM (*Notice to Airmen*). Untuk SIT dikeluarkan oleh petugas lokal setempat, misal ada acara terbang *bareng* untuk acara wilayah dengan radius 1 km. Sementara untuk NOTAM dikeluarkan oleh TNI Angkatan Udara dan Departemen Perhubungan. Pemerintah antar wilayah, misalnya mau menerbangkan drone dari Gelora Bung Karno ke Sudirman, maka itu harus punya NOTAM sebelum menerbangkan. Untuk NOTAM, harus ada tanggal, hari, jam yang *fix*, karena ada masa berlakunya itu. Pembuatan NOTAM di Lanud Atang Sendjaja, jika sudah memiliki sertifikasi pilot drone, maka pembuatan NOTAM akan lebih cepat, hanya memakan waktu satu hari. Untuk latihan di Lanud juga perlu buat NOTAM”.

NOTAM adalah pesan yang berisi informasi keselamatan dan waktu kritis tentang perubahan sementara dalam kondisi penerbangan yang ditujukan kepada personel penerbangan (International Civil Aviation Organization, 2004). NOTAM sebagian besar disediakan dalam bentuk representasi berbasis

teks dan terstruktur secara lepas (Steiner et al., 2016).

Setelah pilot drone memiliki sertifikasi, maka dia akan paham bahwa jika ingin menerbangkan drone, harus mengajukan izin NOTAM. Dengan memiliki sertifikasi, pembuatan NOTAM juga akan menjadi lebih cepat karena pemberi izin melihat bahwa pilot drone dianggap mumpuni dan memiliki kecakapan dalam mengoperasikan drone. Jika mengajukan NOTAM juga harus ada kepastian pada tanggal, waktu, dan tempat. Hal ini tentunya akan berhubungan dengan segala jenis aktivitas udara yang akan melintas di wilayah udara tersebut. Maka semua yang akan melintas di wilayah tersebut, mengetahui akan adanya aktivitas drone, dan sebisa mungkin akan menghindari, terbang lebih tinggi, akan tidak melalui wilayah tersebut. Dengan mengajukan NOTAM dan menggunakannya di waktu dan tempat yang sudah ditetapkan, maka menerbangkan drone akan menjadi lebih aman, meminimalisir gesekan dengan aktivitas udara lain, dan menerbangkan drone dengan lebih tenang. Mengajukan NOTAM ketika ingin menerbangkan drone juga dapat menjadi sebuah kekuatan hukum, jika suatu saat terjadi tabrakan, gesekan, atau kecelakaan dengan aktivitas udara yang lain, seperti pada pesawat komersial atau pada helikopter. NOTAM dapat memperkuat posisi pilot drone bahwa sebenarnya aktivitasnya dalam menerbangkan drone bukanlah aktivitas ilegal karena sudah memiliki surat izin di jam, waktu, dan tempat yang dirujuk. Oleh karena itu pilot drone, ketika NOTAM nya sudah didapatkan, maka manfaatkan waktu dan momen sebaik mungkin untuk menerbangkan drone. Jangan juga terjadi pilot drone yang sudah diberi izin NOTAM, tetapi malah memanfaatkannya untuk disalahgunakan, seperti terbang melebihi batas waktu dan jam, atau terbang melewati batas wilayah yang sudah ditentukan. Bila seperti itu maka pilot drone dapat ditindak oleh tiga pihak yang berwenang tadi, yaitu Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, Pemerintah Daerah, atau oleh Tentara Nasional Indonesia.

## Manfaat dari Memiliki Sertifikasi Drone

Manfaat yang paling terasa dari mempunyai sertifikasi bagi pilot drone adalah munculnya pekerjaan baru, yaitu sebagai pilot drone dan juga munculnya lahan pekerjaan baru, seperti apa yang diungkapkan oleh Sigit:

“Muncul pekerjaan pilot drone. Pilot drone profesional yang buka jasa untuk foto, video, jadi ada titel baru di pekerjaan”.

Komunitas PDBI sendiri juga membuka jasa untuk drone yaitu meliputi jasa untuk foto dan video, jasa drone rakitan, jasa pemetaan melalui drone, jasa pelatihan pilot drone melalui “Smart Flight”, dan terakhir jasa konsultasi yang menjadi jasa paling diminati oleh pelanggan, yang banyak bertanya melalui media sosial atau email, karena konsultasi di PDBI gratis.

Memiliki sertifikasi pilot drone, dapat membantu dalam membuka kesempatan dan lapangan kerja baru dari menerbangkan drone, seperti yang diungkapkan oleh Sigit:

“Ada anggota PDBI tadinya dia karyawan hotel, sering dapat proyek drone ke luar kota. Dia dalam drone pemetaan, video, dan foto. Satu kali proyek dibayar bisa sampai dua kali gaji dia sebagai karyawan hotel dalam satu bulan. Tergantung juga durasi proyeknya, bisa cuma untuk satu hari, atau tiga hari”.

Kepercayaan klien pengguna jasa drone, didapat karena pilot drone sudah memiliki sertifikasi dan memiliki nilai tawar menawar yang lebih kuat di mata klien. Oleh karena itu penghasilan yang didapat dapat dikatakan besar, karena dianggap sudah ahli di bidangnya dan klien tidak perlu khawatir tentang perizinan dan keselamatan sewaktu menerbangkan drone karena pilot drone sudah mengerti betul baik dari segi teknis, keselamatan, dan juga perizinan.

## PENUTUP

Melihat masih ada pelanggaran drone yang terjadi, walaupun tidak menyebabkan sampai hilangnya nyawa atau kerusakan parah, maka dengan adanya pelatihan pilot

drone, diharapkan jumlah aduan tentang pelanggaran drone dapat semakin berkurang atau bahkan tidak ada sama sekali. Pelatihan sertifikasi untuk pilot drone seperti “Smart Flight” sangat dibutuhkan bagi siapa saja yang berminat untuk terjun ke dunia drone baik secara profesional atau hanya sekedar pehobi. Menerbangkan drone tanpa mengerti aturan teknis, sistem, dan juga regulasi dari setiap negara, dapat membahayakan bagi pilot drone itu sendiri, dan juga keselamatan pihak lain. Jika semua pilot drone sudah memiliki sertifikasi dan keahlian dalam menerbangkan drone, maka kekhawatiran tentang keselamatan dan jumlah pelanggaran drone akan jauh berkurang.

“Smart Flight” sebagai salah satu inovasi baru dalam dunia pilot drone yang dapat terus mengembangkan diri, baik pada perkembangan teknologi dan juga perkembangan regulasi dari pemerintah. Kedua hal tersebut pasti akan terus berubah seiring semakin majunya teknologi dan semakin canggihnya drone jenis baru yang akan muncul kedepannya. “Smart Flight” seharusnya dapat menjadi acuan dan panduan bagi pilot drone dalam setiap kali menerbangkan drone. “Smart Flight” menjadi paket lengkap yang menyajikan dari awal tentang drone, persiapan keamanan dan keselamatan, serta dilengkapi dengan regulasi yang semakin membuat “Smart Flight” adalah konsep modul pelatihan drone yang sempurna.

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah dapat lebih mendalami tentang efek dari pelatihan sertifikasi drone pada pilot yang sudah mengikuti rangkaian pelatihan tersebut. Apakah dampak yang dirasakan setelah mengikuti pelatihan, apa keuntungan baginya, dan apakah pilot drone tersebut menerapkan apa yang sudah dipelajari selama pelatihan untuk aktivitasnya dalam menerbangkan drone.

## DAFTAR PUSTAKA

AdminJSP. (2018). MANFAAT MEMILIKI SERTIFIKASI DRONE. Retrieved

- May 12, 2019, from <https://jsp.co.id/manfaat-memiliki-sertifikasi-drone/>
- Cho, K., Cho, M., & Jeon, J. (2017). Fly a Drone Safely: Evaluation of an Embodied Egocentric Drone Controller Interface. *Interacting with Computers*, 29(3), 345–354. <https://doi.org/10.1093/iwc/iww027>
- Clarke, R. (2014). Understanding the drone epidemic. *Computer Law and Security Review*, 30(3), 230–246. <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2014.03.002>
- Clarke, R., & Bennett Moses, L. (2014). The regulation of civilian drones' impacts on public safety. *Computer Law and Security Review*, 30(3), 263–285. <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2014.03.007>
- Colley, A., Virtanen, L., Knierim, P., & Häkkinen, J. (2017). Investigating drone motion as pedestrian guidance. In *ACM International Conference Proceeding Series* (pp. 143–150). New York, New York, USA: ACM Press. <https://doi.org/10.1145/3152832.3152837>
- de Miguel Molina, M., Santamarina Campos, V., Carabal Montagud, M. Á., & de Miguel Molina, B. (2018). Ethics for civil indoor drones: A qualitative analysis. *International Journal of Micro Air Vehicles*, 10(4), 340–351. <https://doi.org/10.1177/1756829318794004>
- Hartzog, W., & Selinger, E. (2015). Surveillance as Loss of Obscurity. *Washington and Lee Law Review*, 72(3), 1343–1387. Retrieved from <https://scholarlycommons.law.wlu.edu/wlulr/vol72/iss3/10>
- Indrawan, A. F. (2015). Onix Pemilik Drone Tak Tahu Rekam Objek Vital Langgar Permenhub. Retrieved May 23, 2019, from <https://news.detik.com/berita/d-2985055/onix-pemilik-drone-tak-tahu-rekam-objek-vital-langgar-permenhub>
- International Civil Aviation Organization. (2004). *Aeronautical Information Services - Annex 15* (14th ed.). Annex 15 to the Convention on International Civil Aviation.
- Kim, H. Y., Kim, B., & Kim, J. (2016). The naughty drone: A qualitative research on drone as companion device. In *ACM IMCOM 2016: Proceedings of the 10th International Conference on Ubiquitous Information Management and Communication* (pp. 1–6). New York, New York, USA: ACM Press. <https://doi.org/10.1145/2857546.2857639>
- Kreps, S. (2014). Flying under the radar: A study of public attitudes towards unmanned aerial vehicles. *Research and Politics*, 1(1), 205316801453653. <https://doi.org/10.1177/2053168014536533>
- Mascarello, L. N., & Quagliotti, F. (2017). The civil use of small unmanned aerial systems (sUASs): Operational and safety challenges. *Aircraft Engineering and Aerospace Technology*, 89(5), 703–708. <https://doi.org/10.1108/AEAT-01-2017-0014>
- Nakamura, H., & Kajikawa, Y. (2018). Regulation and innovation: How should small unmanned aerial vehicles be regulated? *Technological Forecasting and Social Change*, 128, 262–274. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.06.015>
- Nawangwulan, M. (2015). Drone Jatuh di Menara BCA Bundaran HI, Ini Isi Gambarnya. Retrieved May 23, 2019, from

- <https://metro.tempo.co/read/689137/drone-jatuh-di-menara-bca-bundaran-hi-ini-isi-gambarnya>
- Pramono, S. (2018). *Smart Flight. Modul Pelatihan Drone Pilot*. Bogor: Persatuan Drone Bogor Indonesia.
- Rahmat, M. A. (2015). Drone yang Diamankan di Menara BCA Dibuka, Isinya Rekaman Area Objek Vital. Retrieved May 23, 2019, from <https://news.detik.com/berita/d-2982635/drone-yang-diamankan-di-menara-bca-dibuka-isinya-rekaman-area-objek-vital>
- Septania, R. C. (2018). Helikopter Tabrak Pohon dan Jatuh setelah Hindari Drone. Retrieved May 23, 2019, from <https://tekno.kompas.com/read/2018/02/19/19030047/helikopter-tabrak-pohon-dan-jatuh-setelah-hindari-drone>
- Steiner, D., Kovacic, I., Burgstaller, F., Schrefl, M., Friesacher, T., & Gringinger, E. (2016). Semantic enrichment of DNOTAMs to reduce information overload in pilot briefings. In *ICNS 2016: Securing an Integrated CNS System to Meet Future Challenges* (pp. 6B2-1-6B2-13). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICNSURV.2016.7486359>
- Thomasen, K. (2018). *Beyond Airspace Safety: A Feminist Perspective on Drone Privacy Regulation*. Ssrn. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3143655>
- Valente, J., & Cardenas, A. A. (2017). Understanding security threats in consumer drones through the lens of the discovery quadcopter family. In *IoT S and P 2017 - Proceedings of the 2017 Workshop on Internet of Things Security and Privacy, co-located with CCS 2017* (pp. 31–36). New York, New York, USA: ACM Press. <https://doi.org/10.1145/3139937.3139943>
- Vergouw, B., Nagel, H., Bondt, G., & Custers, B. (2016). Drone Technology: Types, Payloads, Applications, Frequency Spectrum Issues and Future Developments. In B. Custers (Ed.), *The Future of Drone Use. Opportunities and Threats from Ethical and Legal Perspectives* (Vol. 27). The Hague: T.M.C. Asser Press. <https://doi.org/10.1007/978-94-6265-132-6>
- Wang, Y., Xia, H., Yao, Y., & Huang, Y. (2016). Flying Eyes and Hidden Controllers: A Qualitative Study of People's Privacy Perceptions of Civilian Drones in The US. *Proceedings on Privacy Enhancing Technologies, 2016(3)*, 172–190. <https://doi.org/10.1515/popets-2016-0022>
- West, J. P., Klofstad, C. A., Uscinski, J. E., & Connolly, J. M. (2019). Citizen Support for Domestic Drone Use and Regulation. *American Politics Research, 47(1)*, 119–151. <https://doi.org/10.1177/1532673X18782208>
- Won, J., Seo, S. H., & Bertino, E. (2015). A secure communication protocol for drones and smart objects. In *ASIACCS 2015 - Proceedings of the 10th ACM Symposium on Information, Computer and Communications Security* (pp. 249–260). New York, New York, USA: ACM Press. <https://doi.org/10.1145/2714576.2714616>
- Wright, D. (2014). Drones: Regulatory challenges to an incipient industry. *Computer Law and Security Review, 30(3)*, 226–229. <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2014.03.009>
- Yayan. (2016). Kecelakaan Drone Terjadi Ketika Warga Palembang Saksikan

Gerhana Matahari. Retrieved May  
23, 2019, from  
<http://www.harianindo.com/2016/03>

/09/89035/kecelakaan-drone-terjadi-  
ketika-warga-palembang-saksikan-  
gerhana-matahari/