

# FOTOGRAFI

*Via*

# DRONE



YAYASAN PRIMA AGUS TEKNIK

Dr. Mars Caroline Wibowo, ST, M.Mm.Tech.

# FOTOGRAFI

*Via*

# DRONE

Dr. Mars Caroline Wibowo. S.T., M.Mm.Tech

## Bio Data Penulis

Penulis lahir di Semarang pada tanggal 1 Maret 1983. Penulis menempuh pendidikan Sarjana Teknik Elektro di Universitas Kristen Satya Wacana (UKSW), lulus tahun 2004, kemudian tahun 2005 melanjutkan studi pada Magister Desain pada Fakultas Seni Rupa dan Desain, Institut Teknologi Bandung (ITB), dan melanjutkan studi pada program studi Teknologi Multimedia pada Swinburne University of Technology Australia, lulus tahun 2009.

Penulis sejak tahun 2010, menjadi dosen pada program studi Desain Grafis Universitas Sains dan Teknologi Komputer (Universitas STEKOM), memiliki jabatan fungsional Lektor 300 dan sedang proses mengajukan kenaikan jabatan fungsional menjadi Lektor Kepala. Penulis juga seorang wirausaha di bidang toko online yang berhasil di kota Semarang dan juga aktif sebagai freelancer dalam bidang fotografi, web design dan multimedia.



YAYASAN PRIMA AGUS TEKNIK

### PENERBIT :

YAYASAN PRIMA AGUS TEKNIK  
Jl. Majapahit No. 605 Semarang  
Telp. (024) 6723456. Fax. 024-6710144  
Email : penerbit\_ypat@stekom.ac.id

ISBN 978-623-6141-65-6 (PDF)



9 786236 141656

# FOTOGRAFI

*Via*

# DRONE



YAYASAN PRIMA AGUS TEKNIK

**PENERBIT :**

**YAYASAN PRIMA AGUS TEKNIK**

**Jl. Majapahit No. 605 Semarang**

**Telp. (024) 6723456. Fax. 024-6710144**

**Email : [penerbit\\_ypat@stekom.ac.id](mailto:penerbit_ypat@stekom.ac.id)**

# **FOTOGRAFI VIA DRONE**

## **Penulis :**

Dr. Mars Caroline Wibowo. S.T., M.Mm.Tech

**ISBN : 9 786236 141656**

## **Editor :**

Muhammad Sholikan, M.Kom

## **Penyunting :**

Dr. Joseph Teguh Santoso, S.Kom., M.Kom.

## **Desain Sampul dan Tata Letak :**

Irdha Yuniyanto

## **Penebit :**

Yayasan Prima Agus Teknik Bekerja sama dengan  
Universitas Sains & Teknologi Komputer (Universitas STEKOM)

## **Redaksi :**

Jl. Majapahit no 605 Semarang

Telp. (024) 6723456

Fax. 024-6710144

Email : [penerbit\\_ypat@stekom.ac.id](mailto:penerbit_ypat@stekom.ac.id)

## **Distributor Tunggal :**

### **Universitas STEKOM**

Jl. Majapahit no 605 Semarang

Telp. (024) 6723456

Fax. 024-6710144

Email : [info@stekom.ac.id](mailto:info@stekom.ac.id)

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Kuasa, bahwa buku ajar yang berjudul “*Fotografi via Drone*” dapat diselesaikan dengan baik. Buku ini sangat membantu para mahasiswa dan mereka yang punya hobby fotografi untuk membuka cakrawala baru dalam dunia fotografi. Sudut pandang dan jangkauan yang lebih luas dalam karya fotografi dapat terwujud, jika kita mampu menembus batas penghalang pemandangan yang indah, yang ada di depan kita.

Kamera yang dipasang pada pesawat drone mampu membuka sudut pandang baru yang menghasilkan karya fotografi yang lebih indah. Oleh sebab itu buku ini hadir, agar kita dapat menyiapkan pesawat drone yang mampu menghasilkan karya fotografi yang sangat indah dan sangat berbeda jika diambil dari sudut kamera secara datar. Hadirnya pesawat drone ini memberi pengaruh yang dramatis dan menjawab semua impian dari para seniman fotografi. Pesawat drone memungkinkan kita untuk menjelajahi pemandangan sambil dapat menemukan obyek yang tak terlihat. Foto dan video yang kita buat tidak lagi dibatasi oleh keterbatasan pandangan mata manusia.

Pengenalan dan pengoperasian peralatan baru pada pesawat drone serta pengaturan kamera yang kita pasang pada pesawat drone, memungkinkan para seniman fotografi untuk menciptakan karya kreatif yang belum pernah dihasilkan sebelumnya. Untuk dapat melihat pemandangan dari atas, tidak perlu lagi menyewa pesawat yang besar dan biayanya mahal, namun cukup dengan pesawat drone yang kecil, tetapi dapat membuat kita melihat satu pemandangan yang indah dan berbeda yang menjadi daya tarik dalam sejarah manusia.

Akhirnya manusia melahirkan sebuah penemuan baru, yang bukan berupa balon udara atau helikopter, tetapi berupa pesawat tanpa awak yang dapat dikendalikan dari jarak jauh di atas permukaan tanah, sehingga faktor keamanan manusia menjadi terjamin. Fotografi adalah suatu seni untuk menemukan tatanan estetis di dalam lingkungan kita yang tidak diperhatikan, oleh sebab itu kita perlu memeras makna yang disaring dari karya fotografi itu ke dalam hasil cetak yang relatif kecil. Pesawat drone telah mengubah perspektif kita untuk menangkap hasil karya yang mampu memikat indra optik kita.

Teknologi *Unmanned Aerial Vehicle* memungkinkan seniman untuk menceritakan kisah dari jenis lain dengan narasi visual yang menakjubkan dan yang tidak pernah kita sadari sebelumnya dalam pikiran kita. Pesawat drone merupakan teknologi yang mendominasi wilayah udara di sekitar kita, yang cara kerjanya sangat berbeda dengan tongkat selfie untuk foto, cara kerjanya mirip seperti helikopter.

Buku ini membawa kita pada dunia fotografi drone yang menarik, terutama membuat karya fotografi yang indah dan tak terbayangkan. Isi bab per bab pada buku ini membuat kita dapat memakai pesawat drone dengan benar, mulai dari memilih drone untuk terbang, dan cara mengatur kamera, mulai dari cara pencahayaan, komposisi serta seni untuk menangkap foto-foto yang menakjubkan dan menciptakan karya fotografi yang berkualitas dan menarik. Fotografi dimulai saat pesawat drone naik di atas awan, pemandangan baru akan muncul, itulah karya teknologi dan seni fotografi. Akhir kata semoga buku ini bermanfaat bagi para mahasiswa untuk bersiap dan memulai perjalanan cerita fotografi visual yang mengasyikkan dari atas langit.

Semarang, 17 Juni 2021

Penulis

Dr. Mars Caroline Wibowo, ST, M.Mm.Tech.

## DAFTAR ISI

<b>Halaman Judul</b> .....	<b>i</b>
<b>Kata Pengantar</b> .....	<b>iv</b>
<b>Daftar Isi</b> .....	<b>v</b>
<b>BAB 1 APA ITU DRONE?</b> .....	<b>1</b>
1.1 Struktur Drone .....	1
1.2 Memilih Drone .....	2
1.3 Jenis Drone dan Pasar Drone Komersial .....	3
<b>BAB 2 TEKNIK EKSPLORASI DRONE</b> .....	<b>17</b>
2.1 Eksplorasi Hasil Dari Atas .....	17
2.2 Teknik Menerbangkan Drone .....	26
2.3 Memilih Lokasi Terbang .....	34
2.4 Teknik Terbang Cerdas .....	36
2.5 Mode Penerbangan .....	37
<b>BAB 3 PENCAHAYAAN DAN PENGATURAN KAMERA DRONE</b> .....	<b>53</b>
3.1 Pencahayaan Dalam Fotografi Drone .....	53
3.2 Pencahayaan Jam Emas .....	55
3.3 Pencahayaan Jam Biru .....	56
3.4 Faktor Cuaca Dalam Fotografi Drone .....	56
3.5 Mode Pengaturan Kamera .....	57
3.6 Jenis File Fotografi .....	58
3.7 Mode <i>Release</i> .....	58
3.8 Aksesori Pesawat Drone .....	59
3.9 Pemeliharaan Pesawat Drone .....	59
<b>BAB 4 KOMPOSISI DAN FRAMMING FOTOGRAFI DRONE</b> .....	<b>61</b>
4.1 Komposisi dalam Fotografi Drone .....	61
4.2 Titik Fokus .....	61
4.3 Framming .....	62
4.4 Perspektif .....	62
4.5 Aturan Sepertiga .....	64
<b>BAB 5 SENI FOTOGRAFI DRONE</b> .....	<b>66</b>
5.1 Seni Pola Fotografi .....	66
5.2 Seni Geometri .....	66
5.3 Seni Garis .....	66
5.4 Seni Simetri .....	67
5.5 Seni Kesederhanaan .....	67
5.6 Seni Tekstur .....	69
5.7 Seni Proses Fotografi .....	87

5.8 Seni Pemandangan Jalan .....	99
<b>BAB 6 ATURAN DAN REGULASI PENERBANGAN DRONE .....</b>	<b>103</b>
6.1 Penggunaan Drone Untuk Komersial .....	108
6.2 Asuransi Pesawat Drone .....	114
6.3 Penerbangan Drone Internasional .....	115
6.4 Sumber Daya Pilot Drone .....	115
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>118</b>

## BAB 1 APA ITU DRONE?

Secara umum, drone adalah kendaraan udara tak berawak. Bentuk drone menyerupai pesawat kecil atau helikopter yang dapat dioperasikan tanpa kru atau pilot mengemudi. Alat canggih ini menggunakan remote control untuk mengendalikan drone saat terbang di angkasa. Drone pada awalnya adalah senjata militer, dan operasi militer dilakukan di udara tanpa mengorbankan keselamatan pilot. Oleh karena itu, banyak anggota militer dapat menggunakan alat canggih ini untuk melakukan berbagai jenis misi yang menimbulkan risiko tinggi terhadap pesawat yang dikendalikan pilot.

Saat ini, "drone" digunakan untuk mewakili rangkaian teknologi yang berbeda dan tidak ditentukan oleh eksploitasi militer. Nama "Drone" datang untuk mewakili UAV atau *Unmanned Aerial Vehicles*. Dalam konteks buku ini, saya akan menggunakan drone dan UAV secara bergantian untuk menggambarkan lebih banyak variasi pesawat tak berawak yang dirancang untuk tujuan fotografi udara dan videografi.

Spesifikasi kamera drone terus meningkat dalam beberapa tahun terakhir dan telah diubah menjadi lebih baik, berkembang untuk memungkinkan penggemar fotografi dan bisnis untuk mengambil foto udara profesional, harganya semakin mahal. Penggemar fotografi kini dapat menikmati pemandangan menakjubkan dari langit dengan harga yang sangat murah dan terjangkau untuk semua orang. Perangkat drone saat ini berkembang sangat pesat, membuka jalan bagi inovasi dengan berbagai aplikasi menarik.

Misalnya, petani sekarang dapat menggunakan drone kamera untuk mensurvei tanaman yang terbentang di ladang multi-hektar, pemilik properti atau perusahaan asuransi dapat memeriksa beragam kerusakan infrastruktur menggunakan drone, polisi atau pemadam kebakaran dapat menggunakan UAV untuk operasi pencarian dan penyelamatan korban atau untuk menginformasikan tanggapan darurat mereka, dan kartografer dapat mengirim pesawat ke langit untuk memetakan daerah sekitarnya. Perusahaan seperti Amazon bahkan mengeksplorasi bagaimana mereka dapat menggunakan drone untuk mengirimkan produk ke halaman belakang Anda dalam waktu kurang dari 30 menit.

Sebagai seorang fotografer, kegembiraan saya untuk drone berasal dari dorongan estetika dan artistik. Teknologi UAV memungkinkan gambar ditingkatkan baik secara harfiah maupun kiasan. Buku ini berfokus pada aspek fotografi teknologi drone dan menceritakan praktik terbaik di lingkungan yang berkembang ini.

### 1.1 STRUKTUR DRONE

Mari kita uraikan struktur standar drone kamera. Tergantung pada apakah drone itu quadcopter, hexcopter, atau octocopter, UAV memiliki empat, enam, atau delapan lengan. Lengan ini memanjang dari badan drone dan memiliki motor di ujungnya. Ketika baling-baling dipasang, mesin berputar dan memberikan daya angkat pada pesawat. Di tengah frame UAV adalah sistem elektronik canggih. Perangkat ini juga berkomunikasi dengan remote control yang digunakan oleh pilot darat untuk membantu operator menjaga kelancaran penerbangan. Di bawah frame ada gimbal kamera. Gimbal adalah sebuah alat rotasi kamera yang dapat dioperasikan oleh operator drone untuk membuat lensa kamera tetap stabil ketika kamera dalam UAV bergerak. Selanjutnya, ada baterai yang menggerakkan seluruh pesawat hingga ke motor dan gimbal. Terakhir, ada kaki badan pesawat atau landing gear yang bisa mendaratkan drone dengan aman tanpa merusak bagian UAV lainnya.

Sebagian besar drone kamera adalah quadcopters — atau drone yang bergantung pada empat lengan dan empat baling-baling. Quadcopters adalah model drone standar dan cukup merajai pasaran karena memiliki harga yang murah. Namun, quadcopters tidak memiliki redundansi tertentu. Hexcopters dan octocopters, memiliki lebih banyak motor (meskipun drone jenis ini jarang ditemukan dalam sistem siap terbang komersial) sehingga drone jenis ini memiliki daya angkat dan redundansi yang lebih besar yang jika terjadi kemungkinan kegagalan motor. Karena motor ekstra ini, hexcopter dan octocopter dapat mendarat dengan aman bahkan jika terjadi kegagalan motor. Secara alami, sistem yang lebih besar dan berlebihan ini biasanya kurang dapat diangkut dan datang dengan label harga yang lebih tinggi juga. Secara umum, helikopter yang lebih besar juga membutuhkan pengetahuan piloting dan pemeliharaan yang lebih besar.

Drone telah membawa seniman ke terobosan baru dengan studi vertikal unik yang membawa visi lebih tinggi kepada konsumen sehari-hari. Pasar drone kamera telah benar-benar berkembang dalam beberapa tahun terakhir, tetapi teknologinya sendiri masih dalam masa pertumbuhan. Seperti teknologi konsumen lainnya, drone menjadi semakin meningkat dengan kemampuan cerdas dan otonom. Secara alami, model drone menjadi semakin kompleks karena persaingan pasar yang semakin ketat di sektor teknologi yang sedang berkembang ini. Saat ini, ada beberapa batasan mendasar yang membatasi kemampuan teknologi UAV saat ini. Pertama-tama, remote control kamera memiliki tingkat kesulitan masing-masing. Layar tampilan langsung membuat seniman di lapangan dapat melihat apa yang dilihat kamera secara real time.

Tanpa output video langsung, gambar udara dan videografi menjadi masalah dugaan, sangat membatasi fungsi artistik media. Selain itu, operator drone perlu memiliki kendali jarak jauh di atas kamera untuk mengatur waktu pelepasan shutter. Pengaturan waktu yang tepat bukan hanya pilar gambar yang efektif, tetapi berkaitan dengan fotografi drone, pengaturan waktu berarti Anda tidak perlu mengisi kartu memori Anda dengan fotofoto yang tidak diinginkan yang diambil dalam mode pelepas shutter interval.

Ada kriteria tertentu yang perlu Anda gunakan saat mengevaluasi produk UAV, kecuali bahwa drone kamera perlu menyediakan layar langsung dengan kemampuan pemacu jarak jauh. Tentu saja, harga dan kemudahan penggunaan adalah kunci untuk setiap keputusan pembelian yang mungkin Anda buat, tetapi mari kita lihat faktor lainnya.

## 1.2 MEMILIH DRONE

Salah satu kualitas terpenting dalam drone adalah kamera. Mengapa? Karena kamera menentukan output visual produk akhir Anda. Untuk menilai kualitas kamera berarti menilai model kamera, dan menilai model kamera berarti menilai muatan drone. Payload adalah jumlah berat yang dapat dibawa oleh drone di udara. Muatan yang lebih kecil berarti kemampuan manuver dan masa pakai baterai yang lebih besar. Fakta sederhananya adalah sebagian besar model drone kamera komersial menggunakan sistem kamera kecil dan ringan dengan sensor kecil beresolusi lebih rendah untuk mengurangi muatan pesawat. Salah satu alasan mengapa GoPro populer di dunia drone adalah, GoPro dapat menghasilkan media berkualitas tinggi dari model kamera yang sangat kecil. Namun, banyak fotografer membutuhkan model kamera berkualitas lebih tinggi untuk mendapatkan hasil yang profesional.

Untuk itu, jika Anda ingin membeli Drone, Saya merekomendasikan Anda untuk membeli produk drone belilah berdasarkan ukuran sensor kameranya bukan ukuran pixelnya. Pada dasarnya ukuran sensor lebih penting untuk kualitas gambar yang dihasilkan secara

digital daripada jumlah piksel yang dapat ditangkap kamera. Selanjutnya, untuk memanfaatkan kapasitas digital kamera Anda sepenuhnya, carilah drone yang dapat memproses file raw dan tidak terkompresi. Selain itu, cari lensa kamera dengan kemampuan low light (identifikasi model dengan aperture besar) dan distorsi terbatas. Distorsi atau kelengkungan pemandangan yang tidak normal, dapat membuat tepi frame Anda tampak terbuka lebar dan longgar. Sebagai masalah preferensi pribadi, saya mencoba untuk menghindari drone kamera yang terdistorsi dan ketika gambar saya memiliki distorsi yang terlihat, saya mencoba untuk memperbaiki kelengkungan itu dengan software pasca-pemrosesan seperti Adobe Lightroom atau Photoshop. Di sisi lain, distorsi dapat meningkatkan gambar jika Anda berusaha menonjolkan ukuran objek dalam konteks lanskap yang lebih luas.

Selain pertimbangan kamera, pertimbangan lainnya adalah daya tahan baterai drone, karena waktu penerbangan dapat menjadi faktor pembatas yang sangat serius. Sebagian besar model drone kamera memiliki waktu terbang yang berkisar antara 10 hingga 30 menit. Meskipun sebagian besar model drone memiliki model dengan baterai yang dapat di ganti, proses ini mengharuskan Anda untuk mendaratkan UAV Anda terlebih dahulu sebelum Anda dapat membawa drone kembali ke udara dengan satu set baterai baru. Perhatikan bahwa waktu penerbangan yang diposting produk drone tidak sepenuhnya dapat digunakan. Rentang waktu ini adalah jumlah waktu maksimum di mana UAV Anda dapat tetap dikendalikan dari darat, sebagian besar produsen akan memperingatkan Anda untuk mendaratkan drone Anda sebelum baterai pesawat Anda mencapai titik batreraai ang rendah rendah/kritis.

Daya tahan baterai memiliki relevansi praktis, untuk mendapatkan fotografi drone dengan hasil foto yang sangat detail dan tajam, penggunaan daya baterai akan sangat besar sehingga memiliki waktu terbang lebih sedikit. Ketika waktu penerbangan Anda yang dapat digunakan hanya beberapa menit, Anda hanya dapat menjelajahi sebagian kecil dari lingkungan sekitar Anda. Akibatnya, Anda harus memiliki visi dasar sebelum Anda dapat menghidupkan motor Anda. Jika tujuan utama Anda adalah menciptakan gambar udara yang menakjubkan, Anda harus menggunakan waktu di udara untuk menyaring daripada menemukan visi Anda. Tentu saja, ada cerita kebetulan yang dapat Anda temukan di udara, tetapi kemampuan bercerita Anda dalam banyak hal dipengaruhi oleh batas baterai UAV Anda.

### **1.3 JENIS DRONE DAN PASAR DRONE KOMERSIAL**

Pemilihan model drone komersial yang sesuai untuk Anda tergantung pada kebutuhan Anda. Untuk alasan yang saya sebutkan sebelumnya, saya hanya akan mengevaluasi drone kamera komersial siap terbang yang memiliki layar tampilan langsung dan memungkinkan pelepasan shutter jarak jauh. Meskipun demikian, ada banyak opsi untuk membuat drone Anda sendiri untuk kebutuhan teknis yang lebih maju. Komunitas online seperti Drone DIY sangat bagus untuk mereka yang ingin memulai pembuatan UAV mereka sendiri.

#### **Jenis Drone dan Spesifikasi Lengkap**

Ada beberapa perusahaan besar yang bersaing memperebutkan pangsa pasar di pasar fotografi drone saat ini.

##### **1. Drone - DJI Phantom**

DJI pembangkit tenaga listrik Cina menciptakan pasar drone kamera konsumen dengan peluncuran Phantom Original pada tahun 2013. DJI Phantom 1 menjadi produk drone pertama kali dari DJI, perusahaan listrik tersebut mempromosikan drone terbanyak dari produsen mana pun di industri ini, dengan alasan yang bagus. Semua

produk DJI yang saya uji intuitif dan mudah diakses. Anda tidak memerlukan pilot drone berpengalaman untuk mengoperasikan peralatan dengan benar. GoPro juga telah menjadi bagian penting dari pasar drone kamera. Awalnya merupakan lampiran kamera yang populer dan sekarang pada tahun 2016 memperkenalkan model drone sendiri, Karma. Integrasi dengan GoPro. Parrot menawarkan beberapa model drone dengan kamera built-in dan seri Bebop. Terakhir, ada Yuneec, perusahaan China lainnya yang memproduksi produk dengan spesifikasi hardware yang impresif.

***Drone DJI Phantom 1***



**Gambar 1.1** Drone DJI Phantom 1

DJI Phantom 1 belum dilengkapi dengan kamera. Jadi pengguna drone ini bisa memasang kamera aksi seperti GoPro dan lainnya. Awalnya hanya disebut Phantom karena generasi berikutnya datang, tetapi orang-orang menyebut Phantom ini sebagai Phantom 1. Baterai yang digunakan adalah lithium polymer dengan waktu terbang 10 menit.

Sebelum generasi berikutnya dari Phantom keluar, DJI merilis DJI Phantom FC40 yang merupakan drone DJI Phantom 1 dengan kamera DJI. FC sendiri merupakan singkatan dari Flying Camera, artinya kamera terbang. FC40 disebut sebagai smart camera, beresolusi HD 720p/30fps dan kontrol aplikasi iOS atau Android untuk tampilan seumur hidup dalam aplikasi. Koneksi Wi-Fi 2.4G memungkinkan Anda untuk terhubung hingga jarak 100m, tetapi sayangnya drone ini belum memiliki gimbal, sehingga Anda harus mengatur pengaturan sudut kamera secara manual sebelum drone lepas landas.



**Gambar 1.2** Drone Phantom 2 Standard

Setelah Anda mengetahui pemain utama industri ini, mari jelajahi produk drone yang seperti apa yang paling cocok untuk Anda.

Apa pun model UAV yang akhirnya Anda pilih untuk diterbangkan, Anda harus merasa nyaman dalam menerbangkannya, entah sebagai pilot maupun sebagai fotografer. Terkadang, mekanisme sistem udara dapat menjadi renungan bagi fotografer seperti saya. Yang menjadi perhatian utama adalah hasil akhir dan apakah sistem udara dapat memberikan hasil yang andal. Menurut pendapat saya, DJI saat ini memproduksi drone kamera terbaik di pasar dan menawarkan beberapa lini produk yang memenuhi kebutuhan yang sangat berbeda. Drone DJI adalah standar emas — mereka kaya akan fitur dan melakukan pekerjaan yang fantastis dengan fotografi low light dan long exposure.

### ***Drone DJI Phantom 2***

Kurang dari setahun setelah rilis Phantom 1, DJI merilis Phantom 2. Padahal, secara lahiriah, drone ini tidak berbeda jauh dengan generasi sebelumnya. Namun, ada peningkatan yang signifikan di sisi sistem. Beberapa peningkatan ini datang dalam bentuk gimbal 2-sumbu Zenmuse. Gimbal ini memungkinkan Anda untuk memiringkan kamera dari jarak jauh. Pembaruan lainnya adalah kemampuan untuk kembali ke titik asal secara otomatis. Kompatibel dengan kapasitas baterai dan FVP Goggles.

DJI Phantom 2 Vision pertama di seri kedua. Drone ini berada di depan Phantom 2. Bentuk kamera HD dengan gimbal dan kartu micro SD 4GB telah ditingkatkan. Ia juga memiliki fitur anti-getaran built-in, Wi-Fi canggih, penentuan posisi GPS, kemampuan home-coming, kemampuan pengendali penerbangan Naza, dan baling-baling yang kuat. Kompatibel dengan stasiun bumi dan perangkat iOS atau Android. Itu adalah pesawat DJI pertama yang dilengkapi dengan "smart LiPo Battrei" yang membuat waktu penerbangan menjadi hampir 20 menit.

### ***Drone DJI Phantom 2 Pro***



**Gambar 1.3** DJI Phantom 2 pro

DJI Phantom 2 Pro adalah drone Phantom pertama yang memiliki gimbal 3-sumbu. Drone ini telah mengalami banyak peningkatan, termasuk peningkatan dalam pengemasan kamera, dan menambahkan bantalan karet peredam getaran.

Pada tahun 2015 DJI Phantom 3 hadir dengan kamera terbaik yang pernah ada. Kualitas 2.7K. DJI Phantom 3 tersedia dalam lima varian, yakni: Standard, Advance, Professional, SE (Special Edition) dan 4K. Pada varian Phantom 3 SE dan 4K, kameranya

sudah 4K. Pada saat itu, sangat menarik untuk fotografi udara. Pada varian Phantom 3 SE dan 4K, kameranya sudah 4K. Pada saat itu, sangat menarik untuk fotografi udara.

DJI Phantom 3 Pro merupakan versi upgrade dari versi standar dari DJI Phantom 3 yang dirilis pada bulan Oktober 2015 dan versi extended dari DJI Phantom 3. Namun di jajaran DJI Phantom 3, ini bukan versi tertinggi. Karena selain itu masih ada DJI Phantom 3 Professional 4K yang sudah memiliki kamera 4K. Bagi yang menginginkan drone yang lebih portabel dan dapat dilipat dengan kamera berkualitas tinggi, Anda dapat membeli DJI Mavic 2 Pro. Tapi harganya masih tinggi. Harga DJI Mavic 2 Zoom juga cukup terjangkau, tetapi ada kamera dengan optical zoom atau optical zoom.



**Gambar 1.4** DJI Phantom 3 (atas) DJI Phantom 3 Pro (Bawah)

DJI Phantom 3 SE adalah keluarga baru di seri Phantom 3, dan sayangnya drone ini tidak terlalu populer di pasaran. Drone ini sangat menarik dari segi karakteristik teknisnya. Salah satu yang menarik dari Phantom 3 SE adalah kamera 4K-nya. Setelah Phantom SE rilislah DJI Phantom 3 4K, menawarkan fitur yang dirancang untuk para profesional. Hasil yang ditunjukkan sangat menggembirakan. Salah satu keuntungan dari mendukung drone pintar ini adalah mereka menggunakan ultrasound untuk menentukan lokasi drone di dalam ruangan atau di tempat yang tidak terjangkau oleh GPS.



**Gambar 1.5** Drone DJI Phantom 4 Standard

Drone model ini menjadi pilihan prosumer, yakni mereka yang menginginkan fitur kelas atas dengan harga terjangkau. UAV menawarkan lensa 20mm f/2.8 dengan file Adobe DNG RAW 12 megapiksel (atau MP) untuk fotografer dan 4K pada 30fps untuk videografer. Daya tahan baterai Phantom 4 sangat spektakuler, karena mampu terbang selama 28 menit dan jangkauan yang diperluas juga mengesankan, dan fitur terbesar dari produk ini adalah teknologi penghindaran rintangan baru. Dengan dua sensor yang menghadap ke depan, Phantom 4 dapat mencegah tabrakan dengan bermanuver di sekitar penghalang yang terlihat. Ini adalah salah satu model drone komersial pertama yang menawarkan teknologi baru ini. Dari tes pribadi saya, harga Phantom cukup baik jika disandingkan dengan hambatan yang cukup besar.

Menurut saya, kelemahannya adalah kurangnya sensor di sisi lain Phantom. Karena sistem sense and avoid hanya bekerja dengan rintangan yang menghadap ke depan, drone tidak akan mendeteksi objek di sisi kiri, kanan, atau belakang pesawat saat Anda terbang. Phantom memiliki beberapa mode smart flying, yang dapat membantu videografer dengan gerakan yang sulit secara teknis. Dengan harga kurang lebih IDR 18 juta, Phantom 4 adalah drone yang tepat bagi kebanyakan orang yang ingin terjun ke dunia fotografi drone. Phantom 4 mungkin cocok untuk Anda kecuali Anda memerlukan kamera berkualitas lebih tinggi, menginginkan variabilitas long focus, atau membutuhkan fleksibilitas untuk menggerakkan kamera Anda sepenuhnya terlepas dari drone.

***Drone DJI Phantom 4 Pro dan 4 Pro V2***





**Gambar 1.6** Drone DJI Phantom 4 Pro (atas) dan DJI Phantom 4 Pro V2 (Bawah)

Jenis drone ini terbilang drone yang istimewa karena telah dibenamkan *fitur obstacle sensing system* sehingga pilot drone akan mendapatkan notifikasi jika terdapat penghalang ketika drone sedang terbang. Sementara fasilitas perekaman yang dimiliki hingga DJI Phantom 4 pro masuk dalam jajaran kamera drone terbaik adalah sensor  $\frac{1}{2},3$  pixel dan 12mp yang dimiliki. Untuk lensa kamera DJI Phantom 4 Pro menggunakan FOV (field of view) yang mencapai cakupan bidik 94 derajat 20mm dengan aperture fokus f/2. Untuk melengkapi fitur kamera, ISO yang disematkan 100 – 3200 untuk video dan 100 – 1600 untuk modus foto, sedangkan elektronik shutter speed mencapai 8 detik hingga 1/8000 detik.

Sementara gambar maksimal yang dihasilkan oleh drone ini adalah 4000 x 3000. Selain mampu merekam video UHD, drone ini juga memiliki max video bitrate mencapai 60 mbps dan memiliki sistem file yang telah didukung dengan FAT 32 gb. Untuk jenis foto yang dihasilkan adalah JPEG, DNG atau RAW.

Untuk jenis video yang dihasilkan adalah mp4, mov atau mpeg hingga 4 avc atau juga h 264. Kemudian dilengkapi dengan sd card support yaitu aksesoris kamera micro SD dengan kapasitas maksimal 64GB dan class 10 atau ush 1. Untuk suhu operasi yang dimiliki adalah 32 derajat hingga 104 derajat F. Drone DJI Phantom 4 Pro ini dipatok dengan harga sekitar IDR 18 juta. Salah satu keunggulannya adalah baling-baling yang didesain khusus yang tidak terlalu berisik. Ini memiliki desain yang sama dengan DJI Mavic Pro Platinum.

Rilisan baru setelah DJI Phantom 4 Pro adalah DJI Phantom 4 Pro V2, yang memiliki keunggulan baling-baling yang didesain khusus dan tidak terlalu berisik. Ini memiliki desain yang sama dengan DJI Mavic Pro Platinum. Ujung bilah yang melengkung berguna untuk mengurangi kebisingan. Tidak hanya itu, ada juga peningkatan sistem kamera, sensor tambahan, peningkatan baterai, dan peningkatan sistem.

DJI Phantom 4 Advanced, drone ini memiliki kamera yang terpasang pada pesawat tanpa awak ini memiliki sensor CMOS 1 inci setajam 20MP. Shutter mekanik pada kamera sangat berguna dalam menghilangkan distorsi shutter bergulir yang dapat terjadi ketika pengambilan gambar pada objek yang bergerak cepat atau ketika drone terbang dengan kecepatan tinggi. Pemrosesan video juga bekerja lebih powerfull, mendukung video berkualitas H.264 4K mampu merekam 60 frames per detik, atau H.265 4K yang mampu menghasilkan 30 frames per detik, yang mana keduanya dapat bekerja hingga kecepatan 100 Mbps. Dengan performa optik, sensor, maupun prosesor yang canggih ini, kamu dapat merekam segala sesuatu dengan lebih detail dan berkualitas tinggi, sesuai kebutuhan.

## 2. Drone DJI Mavic

Sejak rilisnya Phantom 4, DJI merilis model drone yang lebih kecil dengan keserbagunaan yang sebanding dengan pendampingnya yang lebih mahal. Mavic Pro memiliki kualitas kamera yang sama dengan Phantom 4, tetapi dengan kemampuan tambahan untuk meruntuhkan lengan dan menurunkan sayap ke ukuran yang lebih kecil dan bahkan lebih mudah dibawa. Drone yang muat di tangan Anda membuka pintu untuk berbagai macam penggunaan baru dan tambahan. Mavic Pro juga menggunakan lensa 28mm f/2.2, teknologi penghindaran rintangan, dan waktu terbang maksimum 27 menit, semuanya seharga IDR 13,8 juta. Mavic Pro tampaknya siap untuk melengserkan Phantom 4 sebagai salah satu nilai terbesar di pasar drone, namun saya tidak dapat merekomendasikan produk tersebut sampai saya mengujinya sendiri, dan pada saat penulisan, Mavic Pro bahkan belum melakukannya. Dikirim ke pelanggan pertamanya.

Spesifikasi lain dari drone ini adalah DJI Mavic Pro memiliki daya baterai sekitar 31 menit jika diterbangkan dengan kecepatan 44.7 mph, sedangkan DJI Mavic 3 memiliki daya baterai saat diterbangkan adalah 46 menit dengan kecepatan 46,9 mph sehingga DJI mavic 3 terlihat lebih unggul jika dibanding dengan DJI mavic 2 pro.

Format Equivalent: 28mm Aperture: f/2.8 to f/11 Focus: 1 m to  $\infty$  (with Autofocus) jika dibanding dengan versi sebelumnya. Untuk model fotografi drone ini Single shot: 20 MP, Burst Shooting: 3/5 dan format foto yang dihasilkan adalah JPG/DNG dengan kualitas RAW, Sedangkan, resolusi video drone ini adalah 4K, 2.7K seperti drone-drone keluaran sebelumnya, namun yang membuat drone ini istimewa adalah resolusi video ditambah 1 level lebih tinggi daripada versi sebelumnya yakni FHD/Full HD. Untuk harga pasaran drone DJI Mavic 2 Pro sekitar IDR 19.9 juta - 29.9 juta.

Untuk kapasitas penyimpanan kedua drone ini sama, 8 GB dengan pemantau lokasi GPS, GLONASS, di DJI mavic 3 memiliki Galileo dan Baidei. Sensor yang dimiliki oleh DJI mavic 2 pro adalah 1-Inch CMOS, Effective pixels adalah 20 megapiksel, lensa yang cukup baik FOV: 77° sedangkan DJI mavic 3 memiliki sensor 4/3 CMOS, Effective pixels: 20 MP, dengan lensa yang sama, dan mode fotografi dan format foto yang sama. Perbedaannya adalah pada Resolusi video yang memiliki format jauh lebih banyak, diantaranya H264/H.265 5.1K, DCI 4K, FHD (Full HD). Ditambah lagi dengan spesifikasi Istimewa pertama kalinya yakni Zoom 4X. Drone DJI Mavic 3 ini dipatok dengan harga berkisar dari IDR 31.5 juta hingga IDR 43 juta tergantung jenisnya.



**Gambar 1.7** Drone Mavic 2 Pro



**Gambar 1.8** Drone DJI Mavic 3

### 3. Drone DJI Inspire

Seri Inspire dari DJI merupakan tingkat di atas seri Phantom di seluruh papan — baik itu kualitas kamera, ukuran, atau label harga. Inspire 1 RAW adalah pilihan yang luar biasa untuk fotografer udara yang serius dan terutama untuk videografer. Dengan kisaran harga IDR 89 juta, apa yang bisa dilakukan Inspire yang tidak bisa dilakukan Phantom? Pertama, kamera terintegrasi model dapat dengan bebas dipindahkan ke segala arah ke mana pun drone mengarah. Inspires dapat bekerja dengan dua controller—satu ditujukan untuk pilot dan controller terpisah hanya untuk operator kamera.



**Gambar 1.9** Drone DJI Inspire 2 Pro

Seri Inspire dari DJI ini tak mau kalah dengan beberapa tipe sebelumnya, kamera yang dibenamkan oleh pabrikan DJI untuk Inspire 2 lebih mantap dalam melakukan proses perekaman baik video ataupun foto. Dua tipe kamera ini memang dihadirkan DJI untuk menargetkan pasar pembuat film profesional. Kamera tersebut didukung oleh software CineCore 2.0 yang mampu merekam video berkualitas 5.2K dengan bitrate mencapai 4.2 Gbps. SSD Onboard juga melengkapi DJI untuk menanggung kapasitas yang super tinggi ini.

Sensor DJI Inspire 2 pro sudah berlabel 4/3, sensor ini mendukung 10 jenis lensa berbeda termasuk untuk lensa zoom. Pembuat film profesional akan dimanjakan pula dengan format kompresi CinemaDNG dan Apple ProRes. Untuk kamu yang bergelut dengan perekaman baik fotografer atau videographe maka tak perlu khawatir untuk format perekaman karena Inspire 2 memberikan format DNG RAW bisa digunakan untuk menangkap visual dengan kualitas 30 megapixel untuk foto. Sementara untuk mode broadcast tersedia pada format perekaman 1080i 50fps dan 720p 60fps, untuk kamu yang kesehariannya berkecimpung di dunia video profesional dan industri pertelevisian drone ini sangat cocok digunakan.

Presisi tambahan ini mengubah permainan untuk para videografer. Jika Anda hanya ingin menggunakan satu controller, Anda masih dapat mengarahkan kamera ke segala arah menggunakan Aplikasi DJI Go. Inspires juga memiliki roda pendaratan yang

dapat ditarik yang terangkat di atas badan drone saat penerbangan. Fitur ini berjalan seiring dengan kemampuan gerakan kamera ke segala arah. Tanpa roda pendaratan yang dapat ditarik, kaki drone akan menghalangi pandangan kamera saat gimbal berputar.

Selain itu, kamera berada di bawah pesawat dan sangat rendah, sehingga baling-baling drone tidak akan mengganggu frame Anda. Inspire 1 RAW bahkan memiliki fitur ganti lensa. Seiring bertambahnya pilihan lensa yang kompatibel, saya semakin terkesan dengan aspek Inspire ini. Meskipun Inspire 1 RAW memiliki lensa 15mm f/1.7, kemampuan untuk memperluas rentang panjang fokus Anda hingga 45mm merupakan keuntungan besar. Lensa wide berukuran lebar sangat membatasi cerita artistik yang dapat Anda ceritakan dan kemampuan untuk menggunakan lensa panjang fokus yang berbeda merupakan prospek yang menarik untuk sistem drone yang siap terbang. Nilai jual Inspire tergantung pada kualitas kameranya. Dengan sensor Micro Four Thirds, terutama dalam hal ukuran sensor, Inspire 1 RAW mengalahkan Phantom 4 dari udara.



**Gambar 1.10** Drone DJI Inspire 3

Drone DJI Inspire juga dapat merekam gambar 16MP sehingga mampu menghasilkan gambar kualitas kamera DSLR yang praktis dari langit. Menurut Saya, hanya ada satu kekurangan dari Inspire yaitu masa pakai baterai yang berkurang (masa pakai baterai 15 menit yang diiklankan berada di ujung bawah spektrum waktu penerbangan drone), portabilitas yang berkurang karena ukuran, dan label harga yang jauh lebih tinggi.

Memang ada jenis lebih bagus selain Inspire bagi mereka yang ingin mendapatkan bodi kamera berukuran pas untuk terbang di udara. Mengingat rilis Inspire 1 RAW baru-baru ini, menurut saya, Inspire hanya praktis digunakan untuk para videografer yang membuat produksi film kelas Hollywood, tetapi jika Anda tertarik untuk menerbangkan muatan profesional, DJI dan Freefly Systems menawarkan solusi drone kelas industri.

#### **4. Yuneec Typhoon Q500 4K**

Ada beberapa alternatif substansial untuk DJI yang harus Anda pertimbangkan juga. Yuneec adalah salah satu merek yang harus diperhatikan di dunia drone. Produknya, Typhoon H, memiliki spesifikasi dan fitur yang sangat menonjol. Dengan harga IDR 19,5 juta yang jauh lebih murah dari DJI Mavic 3, Typhoon menawarkan lensa 14mm f/2.8 dan gambar 12MP sambil menggunakan sensor ukuran yang sama dengan

Phantom 4. Typhoon memiliki sensor yang sebanding dan menghindari sensor ke Phantom 4 dan memiliki waktu penerbangan 25 menit.



**Gambar 1.11** Drone Yuneec Typhoon

Jika dibandingkan dengan H series maka harga Yuneec Typhoon Q500 4K berbeda lebih murah sekitar 2 jutaan, meski begitu produk terbaru dari yuneec ini sudah dilengkapi dengan monitor untuk mengontrol gambar pada bagian remote controlnya, dan untuk memudahkan stabilisasi kamera, penggunaan gimbal kamera jenis C GO3 4K 3-axis sudah dipasang dari pabrikan. Hal lain yang mempengaruhi Yuneec Typhoon Q500 4K jadi kamera drone terbaik adalah memiliki resolusi UHD (ultra high definition). Jenis resolusi ini tentu kita ketahui mampu menghasilkan gambar 4 kali lebih bagus dibandingkan kamera beresolusi HD

Kameranya bahkan dapat melakukan beberapa hal yang tidak dapat dilakukan pesaingnya—seperti bergerak bebas dan independen dari pergerakan drone. Meskipun pesawatnya kecil, ini adalah hexcopter dengan enam motor dan baling-baling (dalam hal keamanan, itu berarti drone harus dapat mendarat bahkan jika terjadi kegagalan motor) dan kaki yang dapat ditarik. Ini adalah elemen yang tidak ditemukan dalam model andalan DJI.

Mengingat ukuran perusahaan yang sederhana, Yuneec juga memiliki rekam jejak layanan pelanggan yang layak. Masalah utama dengan Typhoon Yuneec adalah kemampuan long exposure yang lebih rendah (Typhoon hanya dapat mengatur 1,30 detik, tetapi Phantom 4 memungkinkan eksposur delapan detik). Bergantung pada kecepatan subjek Anda, 1/30 detik mungkin bukan eksposur yang cukup lama untuk cukup memperkenalkan rasa gerak ke dalam frame Anda. Produk DJI secara konsisten memiliki jangkauan terbaik, tetapi jangkauan maksimum satu 10km.

Meskipun saya belum mendapatkan Typhoon (jadi saya tidak dapat berbicara tentang fluiditas atau kemudahan penggunaannya), berdasarkan spesifikasi saja Typhoon ini patut dicoba. GoPro Karma adalah pilihan yang bagus untuk videografer yang ingin bercabang ke ruang drone. Bekerja dengan kamera GoPro yang mungkin sudah Anda miliki (jika sekarang 2022 sudah rilis GoPro Hero 9 mungkin Anda sudah memiliki GoPro Hero 4 hingga 8), Karma menawarkan kemampuan untuk melipat lengan dan kakinya ke ukuran yang sangat mudah diatur menjadikannya salah satu drone kamera paling ringkas dan gesit di pasar. Kamera yang tentunya merupakan produk GoPro ini mampu memotret 12 MP RAW stills dan video 4k pada 30fps. Drone

ini memiliki gimbal yang dapat dilepas, sesuatu yang dapat dilepas dari burung dan ditempatkan di Karma Grip, perangkat yang dikirimkan bersama UAV dan memungkinkan videografer mendapatkan rekaman genggam yang sangat stabil saat berada di darat.

Dengan waktu penerbangan 20 menit, controller ergonomic menggunakan tampilan terintegrasi, sehingga tidak memerlukan smartphone. Namun, GoPro memiliki aplikasi pendamping seluler yang memungkinkan orang lain untuk mengontrol kamera dan koreografi dengan ponsel mereka sementara pilot terus menerbangkan pesawat dengan controller utama. Perusahaan DJI menghabiskan puluhan juta untuk controller tambahan yang dapat digunakan oleh dua orang. Dengan harga Rp 12 juta (tidak termasuk kamera GoPro), ukuran dan keserbagunaannya menjadikan GoPro Karma drone yang sempurna untuk pemula atau mereka yang sudah memiliki GoPro Hero 4 atau 5.

#### 5. Drone Yuneec Typhoon H

Seperti yang telah disinggung sebelumnya maka fitur kamera yang dimiliki pada Typhoon H cukup mantap, karena sudah dilengkapi dengan perekaman video kualitas 4K. Tak hanya itu, paduan navigasi serta perlengkapan terbang yang dimiliki juga tak terlampau sulit dan semua pilot drone bisa dengan mudah beradaptasi ketika akan terbang menggunakan Typhoon H series ini. Gimbal CGO3+ merupakan pelengkap yang dimiliki sehingga kamu tak perlu sulit untuk mengambil sudut objek yang akan direkam karena CGO3+ bisa berputar sesuai arah yang diinginkan.



**Gambar 1.12** Drone Yuneec Typhoon H

Resolusi 12MP untuk foto merupakan fitur standar dan wajib disematkan, meski bukan menjadi fitur utama namun keberadaan foto tetap menjadi penting sebagai pendamping fitur video. Sementara video sendiri, resolusi UHD 4K pada 30fps atau full HD 1080p dalam 120fps bisa dilakukan oleh kamera drone terbaik 2021 Typhoon H. Yang menjadi keunikan tersendiri dan menarik adalah, drone ini bisa dilipat pada saat sedang dilansir. Desain seperti ini merupakan inovasi yang luar biasa mengingat beberapa drone harus disimpan sebagaimana bentuknya dan pengguna harus menyediakan ruang untuk menyimpan dengan aman.

## 6. Drone 3DR Solo “Smart Drone”



**Gambar 1.13** Drone 3DR Solo

Opsi lain yang dapat dijadikan pilihan adalah 3DR Solo, yang pada dasarnya adalah "smart drone" yang berfungsi dengan GoPro Anda. Nilai Solo adalah kemampuannya untuk melakukan manuver sinematografi yang sulit untuk Anda saat berfungsi dengan kamera yang mungkin sudah Anda miliki. Dengan harga IDR 14.6 juta (dikurangi kamera GoPro), 3DR Solo adalah produk drone compact yang mengesankan. Dengan GoPro sekarang menjual drone-nya sendiri, GoPro Karma menjadi investasi yang jauh lebih berharga, karena perusahaan tahu bagaimana memanfaatkan produk kameranya sendiri dengan lebih baik.

## 7. Drone Bebop Parrot 2



**Gambar 1.14** Drone Bebop Parrot 2

Seri Bebop Parrot adalah memiliki harga IDR 7,6 juta, cukup murah bukan? Bebop Parrot 2 menggunakan sensor ukuran yang sama dengan Phantom 4, tetapi juga menawarkan gambar megapiksel yang lebih tinggi (14MP) dalam format RAW. Model ringkas ini juga menawarkan waktu penerbangan 25 menit untuk boot. Bebop dapat dioperasikan dengan perangkat seluler Anda, namun Anda dapat membeli controller jarak jauh secara terpisah. Skycontroller, controller ramping Parrot, yang meniru tampilan dan nuansa kokpit pesawat, akan membawa total biaya drone hingga IDR 9,8 juta. Dalam hal fungsi video (1080p dan 30fps) dan terutama jangkauan penerbangan,

Bebop tertinggal secara signifikan di belakang para pesaingnya. Bahkan, Parrot Bebop 2 bisa dibilang lebih merupakan drone mainan daripada model drone kamera profesional. Namun, Parrot Bebop 2 mungkin merupakan UAV yang tepat untuk Anda jika Anda mencari drone kamera foto murah yang dipreteli sesuai kebutuhannya.

#### 8. Drone Parrot Disco



**Gambar 1.15** Drone Parrot Disco

Pilihan Drone yang dapat dijadikan opsi ini sedikit berbeda dengan drone yang lain, Parrot Disco bukan datang dari jajaran quadcopter tetapi *Hover*, artinya, Parrot Disco mampu terbang lurus sesuai ketinggian dengan cepat berbekal sayap yang bisa di lepas-pasang mirip sekali pesawat terbang jet tetapi berukuran kecil.

Meski begitu, fasilitas perekaman yang dimiliki tak kalah bagus jika dibandingkan dengan beberapa kamera drone lain. Parrot Disco juga dibekali berbagai fitur yang berguna, misalnya *advance follow me* untuk membuatnya mengikuti kemanapun kamu pergi melalui sinyal GPS di ponsel. Kemudian ada *Look at me* fitur yang memungkinkan untuk Drone mengambil video secara otomatis bahkan saat sedang bergerak, serta *Axis Stabilization* yang membuat drone lebih stabil saat pengambilan video.

Kamera Parrot Disco mampu merekam video dengan resolusi Full HD 1080p. Pengguna juga bisa merasakan pengalaman immersive seakan-akan terbang di angkasa berkat fitur *First-Person View* menggunakan headset yang dihubungkan dengan smartphone. Mengingat kecepatan terbang *Hover* cukup tinggi maka untuk mode pemotretan foto dieliminir, meski begitu, perekaman foto bisa dilakukan dengan membuat *capture* saat rekaman video diputar saat *post production process*. Bagi saya pribadi Drone jenis ini sangat istimewa karena memiliki durasi waktu terbang hingga 240 menit dengan jarak operasai sejauh 2km, sehingga ini akan sangat berguna dalam membuat sebuah project durasi lama tanpa khawatir baterai akan habis.

#### 9. Drone ProDrone Byrd Standard

Boleh dibilang drone tipe ini sama dengan DJI Phantom 3, tetapi yang menjadi pembeda adalah, unit ProDrone Byrd yang sudah atau akan dibeli oleh konsumen bisa dilakukan secara custom, dan yang paling banyak dan sering dilakukan perubahan adalah pada fitur kamera. Jika pabrikan telah menyediakan resolusi 16MP dan 1080p, maka di kemudian hari, pengguna bisa melakukan update atau merubahnya dengan yang lebih besar atau menggunakan kamera GoPro sekalipun.

Artinya kamera dari ProDrone Byrd Standard tidak mengalami masalah jika disandingkan dengan beberapa pemilik kamera drone lain sekelasnya. Tapi memang, pabrikan hanya melansir resolusi yang lebih sedikit dibandingkan dengan beberapa kamera drone lain, Meski begitu, ProDrone Byrd Standard tetap menjadi pilihan sebagai kamera drone terbaik 2021.



**Gambar 1.16** Drone ProDrone Bryd Standard

### 10. Drone Walkera Voyager 3

Kemunculan drone jenis ini memang sudah lama, tetapi alasan mengapa di tahun 2021 Walkera Voyager 3 masih masuk dalam kandidat kamera drone terbaik adalah fitur kamera yang dimiliki. Pantas saja jika pertamna kali drone ini muncul banyak yang menganggap bahwa itu merupakan awal dari tersungkurnya DJI Inspire 1.

Dengan memiliki Walkera Voyager 3 sepertinya boleh jadi dianggap mampu menjadikan pilot drone juga sebagai fotografer profesional. Bagaimana tidak, dengan Voyager 3 kamu akan memiliki kemampuan terbang ditambah lagi kemampuan perekaman foto dan video yang mumpuni disertai daya tahan baterai cukup lama guna menyokong Voyager 3 terbang. Kamera untuk Walkera Voyager 3 diproduksi pabrikan Walkera sendiri. Drone dengan fasilitas kamera terbaik di 2021 ini telah dilengkapi video 1080p dengan 60 frame per detik, sistem transmisi gambar HD, keseimbangan 3D yang hadir dengan teknologi stabil gimbal dengan sudut bidik 360 derajat di udara.



**Gambar 1.17** Drone Walkera Voyager 3

Walkera Voyager 3 dipasangkan dengan 4k HD Camera untuk merekam video yang nyata dan indah. Voyager 3 memiliki teknologi transmisi gambar jarak jauh 5,8 G jarak jauh dengan kemungkinan rekaman real-time di radio F12E. Sayangnya, untuk resolusi foto, Voyager 3 hanya membenamkan 12MP saja.

## BAB 2 TEKNIK EKSPLORASI DRONE

### 2.1 EKSPLORASI HASIL DARI ATAS Drone untuk Pertambangan



**Gambar 2.1** Pemandangan jalan tambang dari atas, foto ini diambil oleh drone sejauh 1,2 km dari tanah untuk memonitor jalan tambang.

Drone untuk penambangan bukanlah hal baru akhir-akhir ini. Akan tetapi, masih banyak juga pertambangan yang tidak menggunakan drone. Padahal, jika melihat dari faktanya, setiap proses penambangan sebenarnya membutuhkan drone hampir disuruh bagian, untuk mempermudah pengecekan proses dan jika ada sebuah kesalahan atau hal lain yang terjadi tanpa perlu menghabiskan waktu untuk mendatangi bagian-bagian tertentu hanya untuk mengecek proses penambangan.

Di Indonesia, memang sudah banyak sekali perusahaan penambangan yang bekerja bersama drone. Fungsi dari penggunaan drone ini adalah sebagai monitoring pekerjaan, atau anacamannya bahaya pekerjaan, selain itu drone masih memiliki tugas yang begitu banyak, sebagai alat fotografi, videografi dan pemetaan tanah.

Sebelum melakukan penambangan, tentunya ada sebuah proses yang disebut Prospeksi atau istilah lainnya adalah penyelidikan umum pada lahan, secara khusus, tujuan dari pekerjaan ini adalah untuk mencari deposit menggunakan anomali geologi di daerah tertentu. Beberapa kegiatan yang dilakukan antara lain survei literatur, survei satelit dan peta geologi, survei pendahuluan di lokasi, serta pengolahan dan analisis data yang diperoleh. Juga, saat ini ada sensor yang dapat mendeteksi kadar mineral bawah tanah, bahkan dengan harga tinggi, tetapi mengingat kemampuannya, saya pikir itu sangat berharga.

Konsep pengoperasiannya sederhana: sensor dipasang drone, lalu drone diterbangkan ke tempat yang ingin Anda ketahui kandungan mineralnya. Kemudian Anda akan

mendapatkan perkiraan konten untuk lokasi tersebut. Misalnya, emas dan batu bara, dan lain sejenisnya.



**Gambar 2.2** Ini merupakan hasil *photogrammetry* menggunakan Drone.

Proses selanjutnya adalah proses eksplorasi adalah kegiatan yang dilakukan setelah endapan suatu bahan galian ditemukan. Eksplorasi bertujuan untuk mendapatkan kepastian tentang endapan bahan galian yang meliputi bentuk, ukuran, letak kedudukan, kualitas (kadar) endapan bahan galian, karakteristik fisik dari endapan bahan galian tersebut, serta pengambilan contoh bahan galian (Sampling) dan tanah penutup. tahap ini sangat berperan pada tahap reklamasi, karena seluruh komponen ekosistem yang ada sebelumnya dapat diketahui dan dikenali.

Dalam tahap eksplorasi ini, drone dapat membantu dalam memetakan Tutupan Lahan, dan memetakan Topografi menggunakan LiDAR, kebutuhan dokumentasi lainnya juga dibutuhkan untuk mengecek lebih jauh apakah lahan jauh dari pemukiman penduduk atau lain sebagainya.



**Gambar 2.3** Ini adalah hasil 3D estimasi volume menggunakan drone

Sebelum memulai pengerjaan penambangan, drone dapat digunakan untuk membuat perencanaan, melihat progred dan mengevaluasi seluruh proses pengerjaan penambangan, lebih lengkapnya dalam persiapan penambanga, drone dapat dimanfaatkan sebagai berikut :

- Memetakan lokasi perencanaan tata letak dan fungsi lahan
- Memetakan LiDAR drone topografi untuk pembuatan jalur/jalan adn bangunan
- Melakukan evaluasi dan pemetaan ulang setelah proses pembangunan selesai
- Memetakan Bathmetri untuk mengetahui kedalaman sungai dan laut yang akan dipakai untuk membuat pelabuhan

Dalam proses pemuatan dan pengangkutan pertambangan, Survei dalam proses tersebut bisa menjadi jauh lebih efisien melalui survei udara; menggunakan Drone, survei udara ini dapat membantu dalam mengukur jumlah penggalian di permukaan ember excavator, memantau ketinggian haul, dan membuat model dan peta medan untuk jaringan transportasi dalam pengerjaan penambangan.



**Gambar 2.4** Ini merupakan Gambar tongkang pemuatan yang diambil dari atas oleh drone setelah melakukan pemuatan

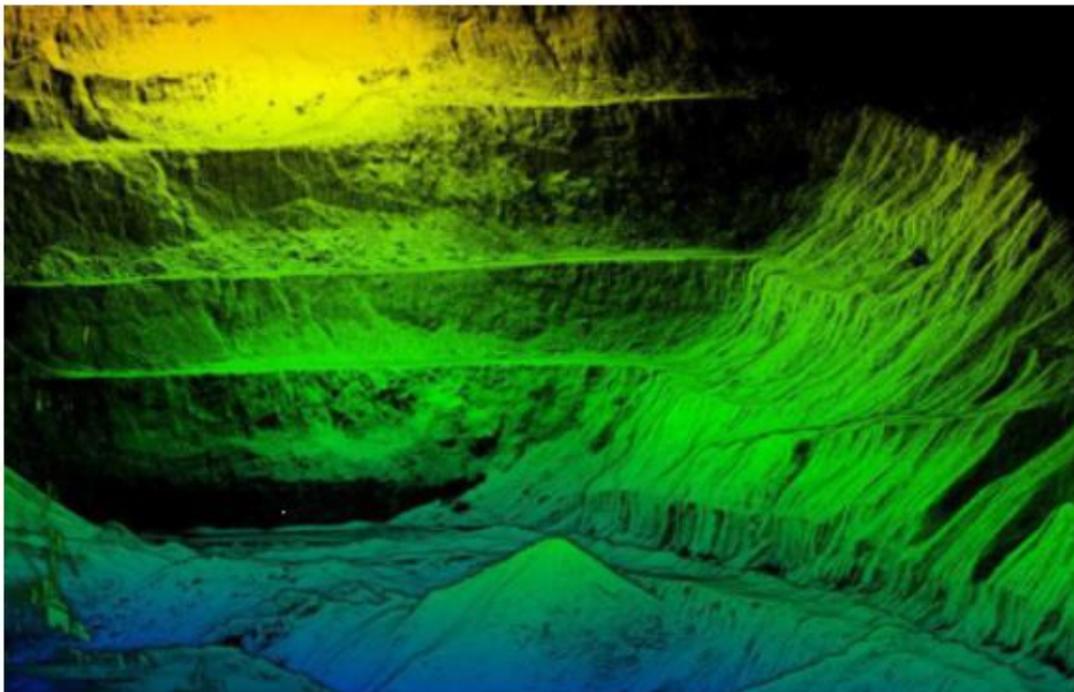
Untuk sebagian besar lokasi tambang, memonitoring pergerakan bijih dan limbah bukanlah hal yang mudah. Teknik survei yang biasa diguakan untuk hal ini adalah survei berbasis daratan, yakni para surveyor harus memanjat dan naik ke atas timbunan, dan ini sangat berbahaya bagi surveyor tersebut. Jika survei darat diubah menjadi survei udara maka survei akan berlangsung jauh lebih cepat, efektif dan aman, surveyor tidak akan berada dalam bahaya, selain itu, proses penambangan juga tidak akan terganggu. Karena survei udara lebih cepat dan tidak membutuhkan banyak tenaga, survei ini dapat dilakukan beberapa kali disetiap proses pengerjaan, sehingga membuat data dan informasi yang dikumpulkan selalu terupdate dan akurat.

Proses pengeboran dan peledakan dalam proses penambangan dan membutuhkan perencanaan yang matang dan membutuhkan biaya yang sangat mahal. Dalam hal ini, Drone dapat dimanfaatkan untuk mengambil gambar sebelum melakukan pengeboran, Drone juga dapat dimanfaatkan untuk memastikan bahwa lubang bor sudah terpasang dengan benar

sebelum bahan peledak dimuat, drone disini juga dapat mengambil gambar dan video pasca peledakan yang pada nantinya berkas tersebut dapat digunakan dalam analisis fragmentasi bantuan.



**Gambar 2.5** Ini adalah foto yang diambil pasca-ledakan disebuah pertambangan menggunakan drone.

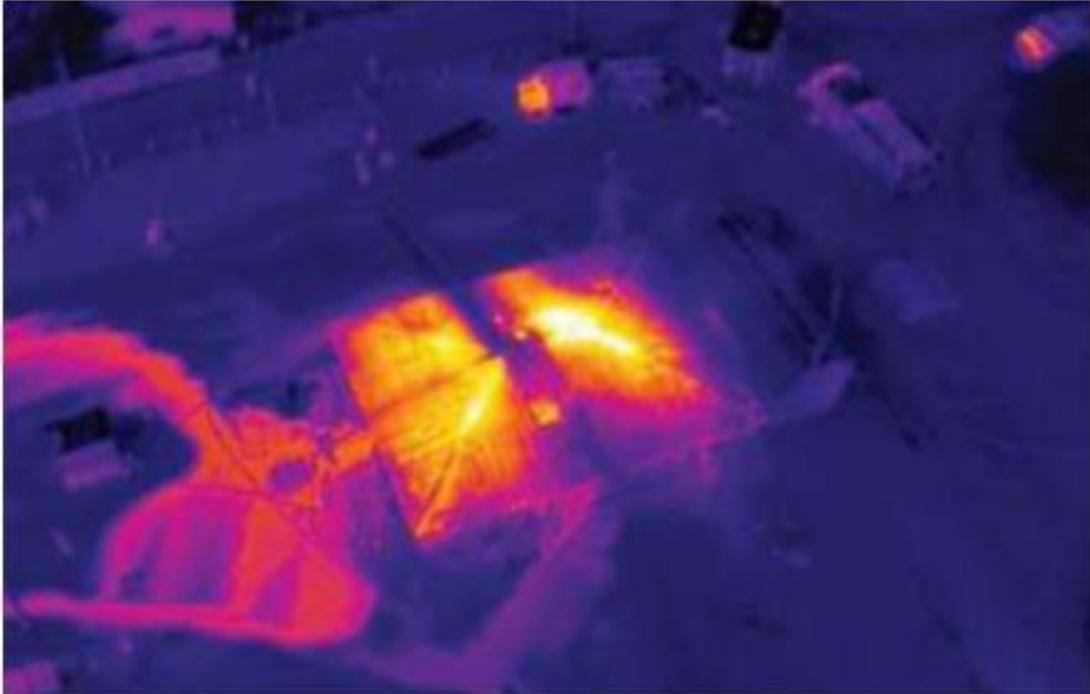


**Gambar 2.6** Gambar yang diambil drone dari area perencanaan tambang, ini sangat tidak mungkin untuk mengambil foto dari tengah-tengah jalan dalam tambang yang sangat berbahaya jika tidak menggunakan drone.

Selain Survei diatas, drone juga dapat dimanfaatkan untuk melakukan survei drone reguler, ini akan membantu Anda dalam mengelola lingkungan. Drone membantu operasi tambang dalam mematuhi peraturan lingkungan. Drone juga dapat membantu Anda

*Fotografi Via Drone (Dr.Mars Caroline W.)*

memantau penggunaan lahan, memantau kemajuan setiap tambang, dan mendapatkan data tak terbatas dalam waktu singkat. Terakhir, drone juga dapat membantu Anda dalam pengelolaan air dalam restorasi tambang, memantau area berbahaya jika terjadi insiden berbahaya, dan membantu manajemen aset dalam pemeliharaan.



**Gambar 2.7** Gambar yang diambil menggunakan drone yang menggunakan sensor panas untuk memantau kebakaran ataupun tumpahan limbah yang panas.



**Gambar 2.8** Ini merupakan gambar yang diambil drone untuk mengontrol aset dalam pertambangan



**Gambar 2.9** Pemandangan luar pertambangan yang diambil oleh drone dengan jarak 800m dari tanah.

### Drone Untuk Konstruksi

Selain bidang pertambangan, drone juga dimanfaatkan dibidang konstruksi. Pemetaan topografi adalah tugas rutin bagi banyak surveyor mendukung insinyur, dan profesional di konstruksi. Hampir semua desain proyek memerlukan survei topografi, agar manajer proyek mengetahui karakteristik tanah, sehingga dapat mendesain proyek dengan benar. Selanjutnya Desain di aplikasikan pada proses konstruksi.

Dalam hal ini, Drone dapat digunakan untuk analisis cepat kelayakan lokasi pemilihan, pemetaan, pelaporan, pemantauan, dan rekayasa. Manfaat utama penggunaan drone dalam bidang konstruksi adalah :



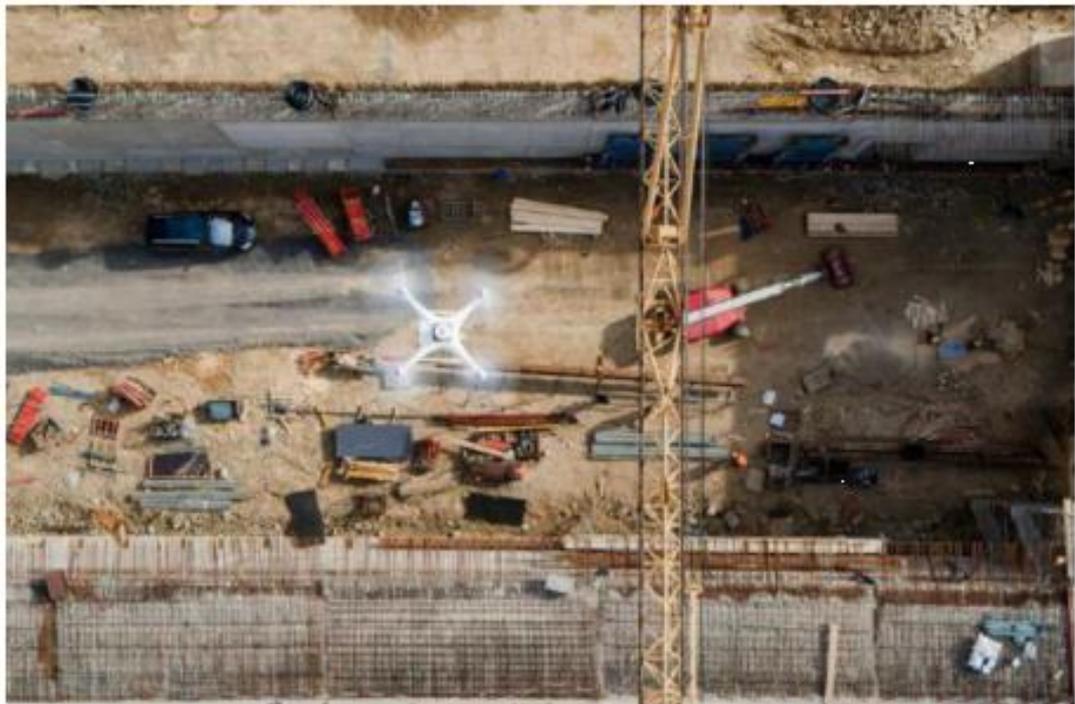
**Gambar 2.10** Hasil drone untuk memetakan area sebelum konstruksi dimulai.

1. Pemetaan area sebelum memulai rekonstruksi

Pemetaan lokasi konstruksi di daerah yang masih belantara akan sangat sulit dan memakan waktu. Sedangkan, menyewa pesawat jelaslah butuh biaya yang sangat mahal, dan itu berarti bahwa hanya kontraktor besar untuk proyek-proyek besar yang mampu membelinya. Drone sekarang memiliki akses yang relatif mudah ke area lokasi proyek manapun, dan drone dapat dilengkapi dengan sensor lidar sehingga semua informasi dapat ditangkap dan direkam secara real time. Lidar dapat memetakan medan, utilitas, dan banyak lagi informasi untuk mendukung proyek Anda.

2. Memeriksa dan Menginspeksi lokasi konstruksi

Sebagian besar lokasi konstruksi memerlukan inspeksi dan pemeriksaan secara rutin, dan tentunya ini menjadi pekerjaan yang sangat berbahaya. Drone sekarang dapat melakukan inspeksi secara real-time di area berisiko tinggi, sehingga tidak perlu mengirim staf ke area tersebut. Drone membantu mengurangi risiko kecelakaan kerja di lokasi konstruksi



**Gambar 2.11** Gambar yang diambil oleh drone ketika memantau progress konstruksi.

3. Survei Bangunan dan Infrastruktur

Drone sangat membantu dalam survei bangunan. Memeriksa atap dan bagian lain dari atas bukanlah hal yang mudah, membutuhkan biaya yang banyak dan terhitung mahal dan berbahaya. Apalagi saat akses ke atap sangat sulit. Sekarang Anda dapat menerbangkan drone dan menganalisis melalui video secara langsung dan real time, sehingga, Anda tidak perlu menghabiskan waktu atau uang. Tinjauan atap seperti itu juga mengurangi risiko kecelakaan kerja. Survei bangunan dengan drone jauh lebih cepat, lebih aman, dan lebih murah.

**Drone untuk Perkebunan**

Sedikit pengantar tentang perkebunan, jadi izinkan Saya untuk mengutip dari situs resmi Wikipedia bahwa perekonomian Indonesia ditopang oleh sektor pertanian dan perkebunan. Sektor ini memegang peranan penting dalam perekonomian negara, saking

pentingnya hal tersebut, pengawasan di berbagai bidang juga dilakukan, dalam hal ini, drone dimanfaatkan oleh departemen perkebunan. Di Indonesia sektor perkebunan terbagi menjadi 2 bagian, Pertama, perkebunan dan lahan pertanian perusahaan swasta dan negara, lalu lahan milik perseorangan.



**Gambar 2.12** Gambar ini diambil oleh drone di perkebunan sawit

Di tahun 1894 – 1939, Industri perkebunan di Indonesia mengalami kejayaan, sektor perkebunan berkembang sangat pesat dan tidak pernah mengalami gagal panen. Sehingga, Indonesia dikenal sebagai negara agraris oleh dunia karena sektor pertanian dan perkebunan menjadi salah satu pekerjaan utama masyarakat Indonesia pada masa itu. Pada saat itu, survei mengatakan bahwa, pengangguran di pedesaan jauh lebih kecil jika dibanding dengan pengangguran yang ada di kota. Banyak masyarakat terjun ke dunia pertanian dan perkebunan untuk dijadikan mata pencaharian utama.

Saat ini zaman telah berubah, walaupun Indonesia masih memiliki banyak lahan perkebunan maupun lahan pertanian di berbagai daerah tertentu yang tentunya tidak semua masyarakat dapat berkebun/bertani karena mata pencaharian saat ini sudah semakin banyak dan semakin modern, dengan teknologi baru yang mendukung dalam berbagai pekerjaan salah satunya Drone. Mari kita jelajah lebih lanjut tentang fungsi drone dibidang lainnya, salah satunya adalah memanfaatkan drone untuk bidang perkebunan.

1. Drone sebagai pemantau perkebunan

Drone dimanfaatkan sebagai alat pemantau perkebunan yang hemat waktu dan tenaga, drone dalam sebuah perkebunan memiliki tugas untuk memantau perkembangan perkebunan/tanaman budidaya, membantu memantau keamanan perkebunan luas dan keamanan dari para penebang liar, hewan yang merusak, dan perampokan kebun.

2. Drone sebagai alat penyiram dan menyebarkan pupuk

Lebih jauh lagi dan terhitung menakjubkan, drone dapat melakukan penyiraman kebun dan pemberian pupuk pada tanaman, ini membuat pekerjaan para petani kebun menjadi lebih mudah dan hemat waktu. Penyiraman lahan ribuan hektar dilakukan oleh

beberapa drone, petani dapat memantau penyiraman dan pemberian pupuk melalui monitor yang terhubung dengan drone. Karena sangat hemat tenaga, ini membuat para petani mengerjakan pemupukan lebih cepat, hingga dapat meningkatkan hasil panen lebih dari 10%.

3. Drone sebagai alat sensus tanaman

Hasil sensus tanaman dalam sebuah perkebunan berfungsi sebagai laporan dan data pembandingan keakuratan. Sensus tanaman dilakukan dengan mengecek jumlah hidup atau mayinya tanaman yang ada disebuah kebun, yang berkembang dengan baik ataupun yang rusak karena hama, data ini akan di isi secara terperinci untuk analisis perkembangan perkebunan yang nantinya data tersebut akan digunakan untuk evaluasi dan penemuan solusi lebih baik dimasa mendatang.

4. Drone sebagai sensor irigasi

Dalam industri perkebunan dan pertanian, sensor irigrasi sangat diperlukan. Irigrasi memiliki peranpenting dalam penyediaan kebutuhan air pada tanaman. Sehingga, adanya drone, permasalahan dalam irigasi menuju pertanian perkebunan akan mudah ditemukann dan lebih cepat ditangani.

5. Drone sebagai alat analisis tanaman

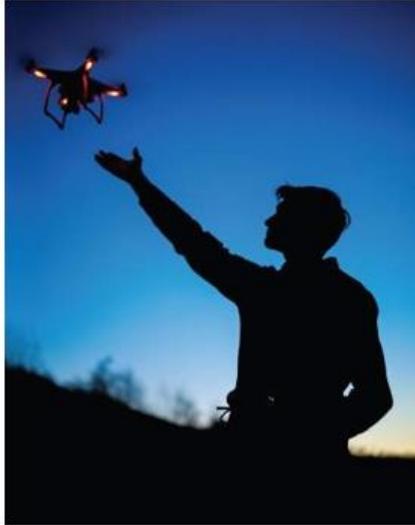
Drone dapat dimanfaatkan untuk menganalisis unsur hara pada tanaman. Tidak seperti car tradisional yang mengharuskan petani turun ke kebun untuk mengambil 1/1 sampel tanaman dari kebun dan mengubahnya menjadi ekstrak tanaman sangat memakan waktu dan tenaga, dengan adanya drone ini, proses analisis tanaman menjadi lebih mudah, hemat waktu dan lebih efisien.

6. Drone sebagai penanam benih/bibit

Penanaman bibit secara tradisional disebuah lahan yang memiliki luas puluhan hektar akan memakan waktu yang sangat lama. Proses penyebaran benis secara tradisional maupun menggunakan alat berat untuk perkebunan masih memakan waktu yang banyak, dengan adanya drone dapat membantu penyebaran benih dengan cepat. Drone untuk perkebunan dirancang secara khusus sehingga pengerjaan penebaran benih jauh lebih efisien, sehingga proses penebaran benih menggunakan drone untuk lahan seluas 1 hektar hanya membutuhkan waktu 1 jam, dan ini sangat menghemat waktu dan tenaga.

Walaupun terkesan begitu mudah menyenangkan, drone di departemen perkebunan harus diimbangi dengan kemampuan atau keahlian orang yang mengoperasikan alat ini. Siapapun yang mengoperasikan drone perlumempelajari dan menguasai pengoperasian drone karena drone tidak dapat bergerak tanpa rencana penerbangan yang dirancang dengan baik. Keterampilan khusus diperlukan agar metode ini bekerja dengan baik.

## 2.2 TEKNIK MENERBANGKAN DRONE



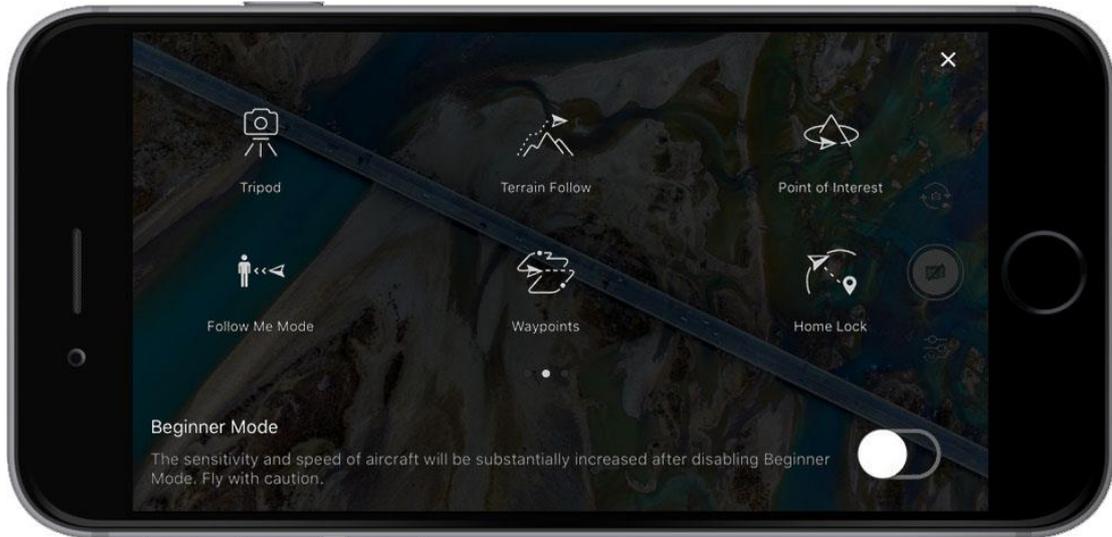
**Gambar 2.17** Melepasakan drone untuk diterbangkan

Mari kita mempelajari tentang cara terbang. Controller dasar Anda memiliki dua stick (tuas kiri dan tuas kanan), dengan arah yang Anda gerakan setiap stick secara dramatis memengaruhi jalur penerbangan drone Anda.



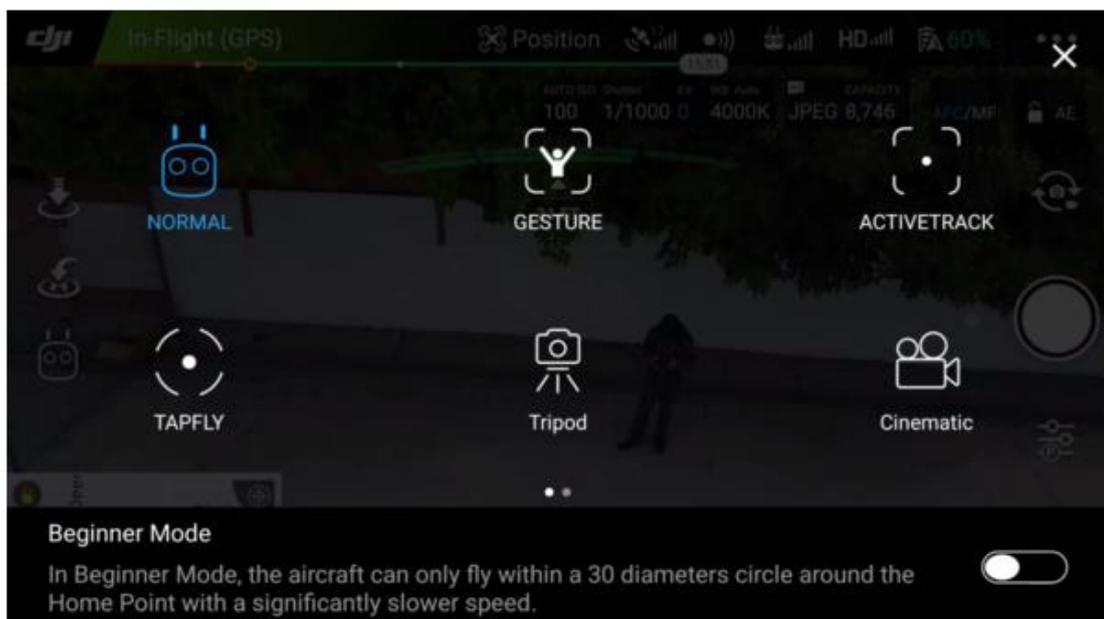
**Gambar 2.18** Tampilan DJI GO pada kamera Drone

Sebelum Anda melakukan penerbangan, akan lebih baik lagi jika Anda mempelajari aplikasi atau peralatan untuk penerbangan drone Anda. Salah satu Aplikasi yang sering digunakan adalah DJI GO, aplikasi ini dapat digunakan pada DJI Phantom semua versi, Inspire, Spark dan Mavic.



**Gambar 2.19** Tampilan Aplikasi DJI GO dari Iphone

DJI GO adalah aplikasi yang disediakan oleh DJI untuk mengoperasikan drone DJI. Aplikasi ini tersedia untuk smartphone berbasis iOS dan Android. Aplikasi ini juga dapat mengaktifkan fitur penerbangan lanjutan DJI. Fitur seperti RTH atau Return to Home, TapFly, ActiveTrack, dan lainnya. Aplikasi DJI GO juga dapat menerima berbagai alert/pemberitahuan peringatan untuk memberi tahu Anda ketika ada masalah dengan drone Anda. Dengan aplikasi ini, Anda dapat mengontrol banyak mode pemotretan dari kamera drone Anda. Anda juga dapat menyesuaikan pengaturan secara manual seperti kecepatan rana, apertur, kompensasi pencahayaan, dan EV. Anda juga dapat menyesuaikan gimbal dalam mode FPV. Bahkan drone portabel DJI seperti miniseri, Mavic Pro dan Spark. Anda dapat menggunakan DJI GO untuk mengganti remote control dengan mengaktifkan joystick virtual.



**Gambar 2.20** Tampilan Aplikasi DJI GO dari smartphone Android



**Gambar 2.21** Tampilan depan drone dari kamera drone

Anda akan menghabiskan banyak waktu untuk mempelajari tampilan ini. Tampilan ini dari depan drone atau dari kamera drone. Sentuh ikon di layar untuk berpindah ke berbagai tempat.

1. **System Status:** Ikon ini berisi status penerbangan dan informasi atau notifikasi peringatan.
2. **Obstacle Detection Status:** Bar berwarna merah yang akan muncul ketika ada rintangan dekat dengan drone. Bar dengan warna orange akan muncul ketika rintangan berada dalam jarak deteksi.
3. **Battery Level Indicator:** Indikator ini menampilkan daya baterai. Zona berwarna pada indikator menunjukkan daya yang dibutuhkan untuk mengaktifkan fitur juga fungsi pada drone.
4. **Flight Mode:** Sebuah teks di sebelah icon menandakan mode terbang yang Anda gunakan. Klik untuk masuk ke Main Controller Setting. Pengaturan ini memungkinkan untuk mengatur batas penerbangan.
5. **GPS Signal Strength:** Menunjukkan jumlah satelit GPS yang terhubung. Bar warna putih menunjukkan jumlah sinyal GPS yang cukup.
6. **3D Sensing System Status:** Dengan mengklik ikon ini, Anda bisa mengaktifkan atau menonaktifkan fitur 3D Sensing System.
7. **Wi-Fi Setting:** Klik ini untuk mengatur WiFi.
8. **Battery Level:** Ikon ini menunjukkan sisa daya baterai. Klik untuk melihat menu informasi baterai, mengatur peringatan baterai dan melihat riwayat peringatan baterai.
9. **General Setting:** Klik untuk masuk menu general setting. Untuk mengakses pengaturan, matrix, live streaming, menampilkan jalur penerbangan DLL.
10. **Gimbal Slide:** Menampilkan pitch dari gimbal.
11. **Photo/Video Toggle:** Klik untuk berganti dari mode foto dan mode video.
12. **Shoot/Record Button:** Klik untuk mulai mengambil foto atau merekam video.
13. **Camera Setting:** Klik untuk masuk menu pengaturan kamera.
14. **Playback:** Klik untuk masuk laman playback dan menampilkan foto/video yang sudah disimpan.
15. **Flight Telemetry:** Menampilkan informasi penerbangan seperti kecepatan terbang.
16. **Virtual Joystick:** Klik untuk memunculkan virtual joystick untuk mengontrol aircraft lewat layar ponsel pintar.

17. **Intelligent Flight Mode:** Ketuk untuk memilih Intelligent Flight Mode.
18. **Smart RTH:** Klik untuk mengaktifkan RTH (Return to Home). Yaitu membuat Drone kembali ketitik awal.
19. **Auto Take Off/Landing:** Klik untuk mendarat otomatis atau memulai lepas landas
20. **Back:** Klik ini untuk kembali ke menu utama.

### **Sistem Sttus Pada DJI GO**

Saat Anda masuk dalam mode kamera, bar ini akan terbagi dalam tiga warna, merah, kuning dan hijau. Jika bar berwarna hijau, artinya Anda memiliki koneksi GPS yang kuat dan aman untuk terbang. Jika berwarna kuning, artinya Anda harus terbang dengan hati-hati, karena drone akan memasuki Mode ATTI. Itu berarti drone tidak memiliki cukup sinyal GPS untuk menstabilkan posisinya. Jika berwarna merah, artinya drone tidak bisa terbang. Akan ada notifikasi peringatan agar Anda segera mengatasi masalah ini.

Ketika Anda meng-klik status bar, Anda akan melihat semua sistem aircraft seperti berikut:

- **Compass:** Berfungsi supaya drone tahu lokasi dan bisa dilacak. Kompas juga perlu dikalibrasikan lagi ulang ketika Anda terbang di lokasi baru agar lebih aman. Kompas ini mudah terganggu oleh gelombang elektromagnetik.
- **Inertial Measurement Unit (IMU):** Ini merupakan sebuah barometer dan gyroscope yang digunakan drone untuk melihat sudut dan letak ketika terbang. Jika DJI GO 4 meminta untuk kalibrasi ulang IMU. Ikuti instruksi yang muncul pada layar agar lebih aman.
- **Electronic Speed Control (ESC) Status:** Ini akan membantu jika ada masalah pada motor. Ketika Anda melihat peringatan, coba lakukan reset pada drone. Jika peringatan hilang itu berarti drone perlu diperbaiki.
- **Vision Sensor:** Ini adalah sensor yang berfungsi memeriksa rintangan saat terbang. Sangat dianjurkan untuk menyalakan sensor ini setiap terbang.
- **Obstacle Detection Status:** Adalah peringatan yang akan muncul otomatis pada layar saat drone mendeteksi rintangan dalam jarak dekat.

### **Indikator Level Baterai**

Indikator Ini menunjukkan seberapa banyak sisa daya baterai. Garis hijau akan semakin pendek saat Anda terbang terus menerus. Titik pertama sebelah kiri, adalah saat drone akan otomatis mendarat karena daya baterai lemah. Titik kedua adalah saat aplikasi mencoba mengaktifkan RTH, kecuali Anda menghentikannya. Ikon huruf H berwarna kuning, menunjukkan home point juga menunjukkan seberapa daya yang dibutuhkan untuk membawa drone kembali.

### **Mode Terbang/Flight Mode DJI GO**

Dalam Flight Mode, terdapat tiga mode penerbangan yang bisa ditampilkan pada aplikasi DJI GO 4:

- **Mode-P (Positioning Mode):** Mode P adalah saat semua sensor drone aktif dan drone dapat terbang dengan lancar. Ini adalah mode teraman untuk menerbangkan drone. Saat Anda melepaskan tongkat kendali, drone akan secara otomatis mengerem dan melayang di tempat..
- **Mode-A (Attitude atau ATTI Mode):** Pesawat Drone DJI akan berganti ke mode ATTI ketika sinyal GPS lemah atau tidak ada sinyal sama sekali. Jika kondisi terlalu gelap untuk mengaktifkan vision system. Drone akan tetap melayang menjaga ketinggiannya.
- **Mode-S (Sport Mode):** Dengan mengaktifkan mode Sport, drone dapat terbang dengan kecepatan maksimal dengan pemosisian menggunakan GPS. Namun, forward

dan downward vision system akan nonaktif, jadi drone tidak sanggup merasakan dan menghindari rintangan.

### **Mode Smart Fly**

Fitur-fitur dalam *Intelligent Flight Modes* akan membantu Anda dalam menciptakan gerakan layaknya pilot drone professional.

- **TapFly:** Dengan fitur TapFly, Anda dapat mengetuk layar smartphone Anda untuk menerbangkan drone ke arah yang diinginkan tanpa menggunakan remote control. Drone secara otomatis menghindari rintangan dan rem yang terlihat dan melayang ketika ada banyak cahaya. Paling tidak, drone harus terbang hingga 2m di atas tanah untuk mengaktifkan fitur ini. Baca instruksi, klik target dan tunggu ikon GO muncul. Klik lagi untuk menerbangkan drone ke tujuan Anda.
- **ActiveTrack:** Mode ini dapat menandai dan melacak target dengan menggunakan smartphone. Drone DJI secara otomatis akan menghindari rintangan dalam lintasan terbangnya. Untuk fitur ini, minimal drone terbang setinggi 2 m di atas permukaan tanah. Jika target tidak bisa dikenali secara otomatis, seret boks ke sekitar target. Boks akan berubah warna menjadi hijau yang berarti dalam proses pelacakan. Jika boks berwarna merah, artinya target tidak dapat diidentifikasi dan Anda harus mengulangnya lagi.
- **Cinematic Mode:** Dalam mode ini, jarak untuk pengereman aircraft ditambah. Drone akan terbang dengan pelan dan akan berhenti dengan lembut berhenti. Mode ini bisa Anda manfaatkan untuk menghasilkan video yang halus dan stabil.
- **QuickShot:** Ini adalah mode penerbangan autopilot yang akan mengambil video 10 detik yang bisa Anda lihat, bisa diedit juga dibagikan ke sosial media. Untuk bisa menggunakan QuickShot drone harus terbang minimal 1.5 m di atas permukaan tanah, lalu pilih quickshot. Pilih target pada preview dan pilih shooting mode. Lalu klik GO untuk mulai merekam.
- **Dronie:** Terbang mundur dengan kamera mengarah ke subyek.
- **Helix:** Terbang spiral ke atas di sekitar subyek.
- **Rocket:** Terbang ke atas dengan kamera mengarah ke bawah.
- **Circle:** Terbang memutar subyek.
- **Gesture:** Ketika fitur ini diaktifkan, Anda dapat memilih beberapa gerakan pada layar smartphone untuk mengontrol drone.
- **Tripod Mode:** Membuat kecepatan drone dibatasi 3.6 km/jam. Tingkat responsivitas tuas remot akan dikurangi agar menghasilkan kontrol yang lebih halus. Mode ini hanya bisa digunakan dalam kondisi cahaya yang bagus dan sinyal GPS kuat.
- **Waypoint Mode:** Yaitu memungkinkan drone untuk dapat merekam jalur penerbangan dan drone akan terbang sepanjang jalur terus menerus. Anda bisa mengontrol kamera juga arahnya. Jalur terbang ini juga bisa dan digunakan lagi kapanpun, namun tidak bisa untuk seri DJI Spark.
- **Follow Me:** Drone dapat melacak kemanapun Anda berjalan. Fitur ini sangat tergantung pada keakuratan GPS pada smartphone Anda dan tidak bisa pada DJI Spark.
- **Home Lock:** Ketika Anda mengaktifkan fitur ini, maka Anda dapat menarik tuas remot kontrol mundur dan drone akan terbang mengarah ke Home Point. Fitur ini tidak tersedia pada DJI Spark.
- **Course Lock:** Saat Anda mengaktifkan fitur ini, drone akan mengunci posisi nose sehingga mengarah ke depan. Drone akan bergerak ke arah yang terkunci tersebut dan fitur ini tidak tersedia pada Spark.

- **Draw:** Dalam mode ini, drone akan terbang sepanjang jalur yang sudah Anda buat pada layar smartphone. Saat terbang, drone akan menghindari rintangan yang terlihat. Fitur ini didukung juga dengan cahaya yang cukup. Untuk menggunakan mode ini, pastikan drone terbang minimal 2 m dari tanah. Pilih mode Draw, lalu gambar jalur terbang. Terakhir, klik GO dan drone akan terbang dalam jalur yang sudah Anda buat. Drone yang support fitur ini yakni Phantom 4 Pro/A + Inspire 2.
- **Terrain Follow Mode:** Mode ini didesain untuk digunakan pada permukaan dengan kemiringan lebih dari 20 derajat. Dalam mode ini, Drone menggunakan Downward Vision System untuk menjaga ketinggian di atas permukaan 1 sampai 10 meter.
- Ketika mode ini hidup, drone akan merekam ketinggiannya saat itu dan drone tidak akan turun saat berada di atas permukaan yang miring. Untuk menggunakan mode ini klik icon Intelligent Flight pada DJI Phantom 4 Pro/A, Mavic, Inspire 2.
- **Spotlight Pro:** Mode ini membuat Anda sebagai pilot dapat mengambil gambar yang kompleks dan dramatik. Gimbal akan menyesuaikan agar kamera selalu mengarah pada subjek secara otomatis.
- **Quick Mode:** Anda bisa menggunakan jari untuk menggambar kotak sekitar objek yang kemudian akan dilacak.
- **Composition Mode:** Gunakan jari untuk menggambar kotak. Saat subyek masuk ke kotak, tekan C2 untuk mulai melacak. Tekan lagi untuk berhenti melacak.
- **In Free Mode:** Anda bisa mengontrol arah drone terpisah dari kamera.
- **In Follow Mode:** Arah drone akan sama dengan arah kamera.

#### Mengoperasikan Drone

##### 1. Remote Control

Pada dasarnya, remote control memiliki dua mode: Mode 1 dan Mode 2. Perbedaan antara kedua mode ini hanyalah fungsi bagian kiri dan kanan remote control yang sebenarnya diubah (misalnya setir untuk mobil asing). Mobil Indonesia memiliki setir di sisi kiri di luar negeri, sedangkan setir roda ada di sisi kanan di Indonesia. Pada dasarnya fungsi tombol-tombol yang ada pada remote control dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan preferensi pengguna, namun disarankan bagi pemula untuk mengubah mode remote control ke mode 2. Karena cara saya mengarahkan drone yang akan saya tunjukkan di sini didasarkan pada mode 2, tetapi pengguna yang menggunakan mode 1 dapat dengan mudah beralih dari kiri ke kanan atau sebaliknya. Anda juga harus membaca artikel sebelumnya yang berjudul "Pengenalan Tombol-tombol pada Remote Controller DJI Phantom 3" sebelum mempelajari lebih lanjut tentang cara menerbangkan drone ini.

##### 2. Memasang Baling-baling

Quadcopters seperti DJI Phantom memiliki dua jenis baling-baling, baling-baling jenis ini tergantung pada kepercayaan yang mereka terima, ada baling-baling CW dan CCW, CW adalah singkatan dari searah jarum jam dan CCW adalah singkatan dari berlawanan arah jarum jam. Jika baling-baling ini dipasang dengan tidak benar, drone mungkin tidak dapat terbang. DJI Phantom sendiri memberikan baling-baling titik berwarna, memberikan kode untuk CW dan CCW ini. Anda harus lebih berhati-hati untuk melihat keduanya.

## Cara Menerbangkan Drone untuk Pemula

Setelah membiasakan diri dengan mode drone dan cara memasang baling-baling, kita akan beralih ke tahap penerbangan. Fase Fase penerbangan sebenarnya dapat dibagi menjadi dua fase penerbangan: pra-penerbangan (pre-flight) dan pasca-penerbangan (in-flight). Kami membahas pra-penerbangan ini di artikel kami sebelumnya tentang formulir daftar periksa pra-penerbangan. Jika Anda belum melakukannya, baca terus cara mengontrol drone Anda, yang akan Anda pelajari di bagian pasca-penerbangan di bawah ini.

1. Menghidupkan dan mematikan remote  
Untuk menyalakan remote, tekan tombol power dua kali berturut-turut. Tekan cepat pers pertama, lalu tekan dan tahan tekan kedua selama 5 detik (sampai terdengar suara) matikan dengan cara yang sama.
2. Menaik-turunkan Drone  
Cara kedua untuk mengontrol drone setelah menyalakan remote adalah dengan menaikkan drone. Kali ini kita belajar tentang makhluk bernama Drossel. Throttle berguna untuk menaikkan dan menurunkan drone. Jika throttle adalah gas mobil, semakin kita menekan throttle stick, semakin cepat mobil akan berjalan, semakin drone akan menarik throttle stick, dan semakin cepat drone kita akan pergi. Lokasi throttle ini ada di sisi kiri remote control. Untuk menaikkan drone, gerakkan tuas ke atas (ke atas throttle), dan untuk menurunkan drone, cukup tarik tuas ke bawah (ke bawah throttle).
3. Memutar Posisi Drone  
Kita akan menggunakan fungsi rudder/yaw untuk memutar posisi drone. Memutar posisi drone memudahkan untuk menangkap objek, dan memutar posisi ini memutar arah kepala. Saat menggunakan fitur ini, drone tetap pada sumbu yang sama, yang berarti drone tidak bergerak 1 iota atau ketinggian. Bagi pembalap drone, Yaw ini biasanya dipasangkan dengan lift untuk menciptakan manuver ala mobil balap yang indah.
4. Menggerakkan Drone kekiri-kanan  
Untuk menggerakkan drone kekiri dan kanan, kita menggunakan fungsi Aileron / Roll, fungsi ini memungkinkan kepada anda untuk merubah kedudukan drone. Untuk Mengaktifkan fungsi ini adalah dengan cara menarik tuas bagian kiri ke posisi kiri atau kanan. bagi yang masih canggung, untuk memudahkan anda agar tidak kehilangan orientasi, pastikan posisi drone tetap membelakangi kita.
5. Maju – Mundur Drone  
Untuk melakukan gerakan maju ataupun mundur pada drone, gunakan fungsi elevator/Pitch, caranya adalah, tarik tuas ke kiri atas atau ke bawah. Selain mengkombinasikan Rudder, elevator juga biasa dikombinasikan dengan Throttle, dan juga aileron untuk menggunakan zoom.

## Mari kita berlatih

Mulailah dnegan dengan stick kiri, gerakan kiri-kanan pada tuas kiri memengaruhi yaw pesawat dan gerakan naik-turun pada tuas ini memengaruhi throttle drone. Yaw adalah arah di mana drone Anda menghadap, dengan gerakan kiri memutar UAV berlawanan arah jarum jam dan gerakan kanan memutar UAV searah jarum jam. Yaw adalah kontrol penting untuk dipahami oleh operator drone amatir karena ini adalah kontrol yang paling tidak intuitif dari empat kontrol dan kurangnya penyesuaian yaw adalah penyebab umum tabrakan dan tabrakan UAV.

Yaw mengontrol ke arah mana drone Anda menghadap, dan untuk pemula, Anda harus terus-menerus menyesuaikan yaw drone sehingga bagian depan UAV menghadap jauh dari Anda dan bagian belakang pesawat menghadap ke arah Anda (dikenal sebagai nose out ). Jika Anda gagal menyelaraskan drone dengan diri Anda sendiri atau, misalnya, bagian depan drone Anda menghadap ke arah Anda, lalu Anda ingin menerbangkan drone secara ke belakang dan semua kontrol Anda akan terbalik pada controller. Sebagian besar model drone komersial memiliki lampu indikator berwarna hijau/merah yang membantu mengarahkan Anda dan memberi isyarat kepada operator drone tentang sisi depan dan sisi belakang pesawat.

Pada penerbangan pertama, Anda harus memulai dengan hidung drone yang diarahkan dengan benar, tetapi perlu diketahui bahwa UAV Anda akan sering melayang selama penerbangan, memerlukan penyesuaian yaw yang strategis. Saat Anda tumbuh lebih maju, yaw dapat digunakan untuk manuver yang tepat yang memungkinkan Anda mengarahkan drone ke arah tertentu. Perhatikan bahwa beberapa model menawarkan bantuan heading atau IOC (Intelligent Orientation Control), di mana Anda dapat mengontrol drone Anda seolah-olah hidungnya keluar, tidak peduli arah sebenarnya yang ditunjuk pesawat. Throttle secara efektif memengaruhi ketinggian drone Anda dengan menentukan kecepatan keseluruhan baling-baling UAV. Sekali lagi, gerakan naik-turun pada stick kiri berdampak pada throttle drone. Throttle adalah kontrol yang cukup intuitif, menggerakkan stick ke atas mempercepat drone ke atas dan menggerakkan stick ke bawah membuat pesawat turun.

Di tuas kanan—Anda mengontrol putaran UAV dengan gerakan kiri-kanan dan pitch drone dengan gerakan naik-turun. Singkatnya, menggerakkan tuas ini ke kiri membuat drone bergerak ke arah itu dan menggerakkan stick ke kanan memaksa drone ke kanan. Demikian pula, gerakan naik menyebabkan pesawat bergerak maju dan gerakan turun menyebabkan UAV bergerak mundur. Roll and pitch bekerja dengan memiringkan drone ke arah yang Anda inginkan, sehingga memperlambat dua motor yang menghadap ke arah itu dan mempercepat motor di sisi yang berlawanan. Terakhir, dengan asumsi Anda berada dalam mode GPS, dengan melepaskan kedua tuas pada controller Anda dan membiarkannya kembali ke posisi defaultnya, UAV Anda akan mencoba untuk tetap melayang di udara (diberdayakan oleh campuran teknologi GPS dan ultrasonik serta akselerometer dan sensor).

Sekarang setelah Anda memiliki pemahaman dasar tentang empat kontrol utama, saatnya untuk menguji keterampilan Anda. Belajar terbang adalah hal yang menyenangkan—terutama ketika Anda tidak membahayakan teknologi bernilai jutaan rupiah. Di awal karir piloting Anda, crash tidak bisa dihindari. Itulah sebabnya saya sangat menyarankan Anda membeli drone pelatih—model drone seperti mainan yang murah di mana Anda dapat menyempurnakan keterampilan terbang Anda sebelum berinvestasi dalam hardware yang lebih serius. Drone pelatih ringkas, yang dapat dibeli secara online hanya dengan IDR 360.000, memungkinkan Anda mendorong diri sendiri sebagai pilot drone. Mereka biasanya tahan lama dan aman, dan karena model kelas bawah ini tidak memiliki semua hardware canggih yang dapat ditemukan pada produk yang lebih mahal, kebanyakan drone pelatih akan lebih sulit untuk terbang.

Tanpa penentuan posisi GPS, atau teknologi koreksi otomatis lainnya, Anda harus menjadi pilot yang waspada, siap bereaksi dan mengoreksi kondisi dan gerakan yang terus berubah. Akibatnya, jika Anda menguasai penerbangan dengan drone pelatih, Anda akan dapat menavigasi langit dengan relatif mudah ketika Anda akhirnya meningkatkan ke drone yang lebih kaya fitur. Selain itu, Anda akan lebih siap untuk menerbangkan drone Anda ketika Anda tidak dapat memperoleh sinyal GPS.

Teknologi GPS sangat penting untuk membuat drone dapat diakses oleh amatir, tetapi ketika Anda terbang di dalam ruangan atau Anda dikelilingi oleh benda-benda seperti gedung pencakar langit atau gunung yang menghalangi kemampuan Anda untuk menangkap sinyal satelit, Anda mungkin harus mengemudikan tanpa bantuan ini. fitur. Apa yang saya lakukan ketika saya pertama kali belajar terbang adalah memberi diri saya tantangan navigasi yang berbeda untuk disempurnakan dengan drone pelatih saya. Saya akan menantang diri saya sendiri untuk manuver UAV saya dengan aman di dalam dan di sekitar serangkaian rintangan sampai saya menjadi mahir dalam menangani pesawat saya. Saya akan mulai di dalam, menenun drone saya melalui lorong-lorong dan mendesing di atas sofa.

Puas dengan kemampuan terbang dalam ruangan saya, saya kemudian akan mencoba angka delapan dan lingkaran di luar untuk menguji lebih lanjut keahlian saya. Tak pelak, drone murah saya kadang-kadang akan tersangkut di pohon, tetapi kegagalan adalah bagian penting dari prosesnya. Dalam banyak hal, saya mendapatkan kepuasan yang lebih besar dari menyelesaikan manuver dengan model drone murah dan bebas GPS dibandingkan dengan sistem UAV canggih yang terus-menerus membuat koreksi uji coba untuk saya.

Keterampilan piloting cukup penting untuk membuat konten drone yang fenomenal. Pertama-tama, Anda dapat memperluas jangkauan visual gambar Anda. Masa pakai atau waktu baterai sering kali menjadi batasan terbesar Anda saat bekerja di lapangan, gar Anda semakin ahli dalam menerbangkan dan menavigasi drone, Anda harus memaksimalkan daya baterai dan waktu Anda.

Lebih penting lagi, menguasai penerbangan memungkinkan Anda untuk menavigasi dengan aman sambil belajar mempersiapkan kondisi udara yang terkadang memiliki arah angin yang berbeda. Bahkan jika Anda telah membeli UAV, Anda dapat melatih keterampilan terbang Anda tanpa menghancurkan drone baru Anda. Misalnya, DJI dan 3DR menyediakan simulator penerbangan yang bekerja dengan *real-controller* untuk meningkatkan nuansa drone. Simulator penerbangan ini memungkinkan Anda untuk menguji setiap mode penerbangan dalam kondisi angin yang berbeda. Yuneec juga menawarkan perangkat lunak simulator penerbangan gratis yang dapat Anda gunakan di komputer Anda. Sebut saja percobaan seperti ini adalah sebuah pengalaman.

### **2.3 MEMILIH LOKASI TERBANG**

Ketika Anda menentukan lokasi untuk menerbangkan drone, selalu perhatikan bahwa lokasi oenerbangan drone adalah tempat yang aman bagi Anda dan drone Anda, juga bagi orang-orang disekitar. Disini Anda akan mempelajari tentang menemukan lokasi yang menarik secara visual untuk terbang tapi tetap aman, seindah apapun lokasi yang anda pilih untuk penerbangan drone Anda harus sellau memastikan lokasi tersebut Aman.

Sebagai permulaan, Anda menginginkan area datar dan terbuka lebar yang bebas dari penghalang, rintangan, dan orang. Anda harus memberi diri Anda area yang cukup luas untuk dinavigasi dan membuat kesalahan tanpa konsekuensi yang signifikan. Selain itu, sesuai peraturan FAA dan APDI, Anda harus mendaftarkan drone Anda dan dan melakukan penerbangan drome jauh dari bandara atau infrastruktur sensitif lainnya.

Sebelum melakukan penerbangan, selalau pastikan, Apakah semuanya dipasang dan dikencangkan dengan benar? Apakah baling-baling Anda diatur dan dikunci di tempat yang benar? Apakah kamera Anda, jika dapat dilepas, terpasang dengan aman di pesawat? Apakah kartu memori Anda berada di slot yang ditentukan? Apakah kartu memori Anda memiliki ruang kosong untuk Anda potret? Apakah baterai Anda sudah terpasang dan terisi penuh? Apakah drone Anda beristirahat di tanah yang datar? Lalu, jika foto/video yang dihasilkan

tidak maksimal, dan drone kembali dengan berbagai lengkungan bekas hantaman di seluruh bodi drone ini bukan menjadi masalah besar karena umumnya drone seperti ini.

Sebagian besar kamera menyesuaikan posisinya sehingga sejajar dengan permukaan tempat mereka lepas landas. Selalu lakukan pemeriksaan visual cepat pada drone Anda sebelum menerbangkannya kembali agar tidak terjadi kerusakan atau kekeritsan baterai. Setelah pemeriksaan fisik singkat, Anda siap untuk menyalakan listrik. Nyalakan drone dan controller jarak jauh Anda dan ikuti instruksi untuk meluncurkan aplikasi pendamping smartphone apa pun yang mungkin dibutuhkan UAV Anda. Selanjutnya, kalibrasi kompas drone Anda. Biasanya Anda harus memutar drone Anda 360 derajat baik secara horizontal maupun vertikal ketika akan menerbangkan drone di lokasi baru untuk memastikan arah drone aman.

Perlu diketahui bahwa permukaan logam dapat mengganggu kalibrasi kompas. Sekarang perhatikan kunci GPS. Ingat bagaimana kemajuan GPS membuat UAV dapat diakses oleh operator drone amatir? Saya menyarankan agar Anda memanfaatkan kekuatan sistem pemrosesan berbasis GPS internal drone Anda untuk penerbangan awal Anda, meskipun Anda akan segera siap untuk terbang bebas GPS. Sekarang, periksa aplikasi *seluler*, *controller*, atau lampu indikator drone Anda agar lampu peringatan tetap berfungsi dengan baik ketika terjadi masalah pada drone. Masalah umum yang biasa terjadi adalah baterai lemah, atau peringatan suhu rendah hingga sinyal GPS hilang sehingga kalibrasi menjadi tidak tepat.

Misalnya saja Anda menggunakan drone DJI, dengandua stick controller yang masing-masing berada di ibu jadi Anda, dalam satu gerakan, menarik keduanya ke bawah dan menjauh satu sama lain pada saat yang bersamaan hingga baling-baling mulai berputar. Tarik perlahan throttle (gerakan ke atas pada stick kiri) untuk mengangkat drone dari tanah. Perhatikan bahwa dalam jarak yang sangat dekat dengan tanah, baling-baling drone menciptakan kekuatan anginnya sendiri sehingga drone tidak dapat menstabilkan dirinya sendiri. Opsi lepas landas lainnya, tergantung pada jenis drone yang Anda miliki, adalah dengan menekan tombol lepas landas. Meskipun tidak disarankan (Anda mencoba mempelajari cara melakukan sesuatu secara manual di sini!), Saat Anda menekan tombol lepas landas, drone akan secara otomatis naik ke ketinggian yang sedang dan melayang hingga Anda siap untuk mengambil kendali.

Oke, Anda sekarang berada di kemudi drone yang melayang. Dengan asumsi Anda menggunakan fungsi GPS pesawat Anda dan bahwa Anda telah membersihkan tanah beberapa kaki, drone Anda harus tetap diam di udara. Rasakan sensitivitas kontrol Anda (yang biasanya dapat disesuaikan dengan aplikasi seluler pendamping) dan reaktivitas pesawat terhadap perintah Anda. Bereksperimenlah dengan lancar dan perlahan dengan terbang ke setiap arah menggunakan stick kanan. Kapan pun Anda merasa gugup, Anda dapat melepaskan jari Anda dari stik controller dan drone Anda yang diberdayakan GPS akan menghentikan gerakannya dan melayang di tempat. Demikian pula, model UAV seperti 3DR Solo, dan baru-baru ini Phantom 4, telah menempatkan tombol jeda pada controllernya, yang berfungsi sebagai rem darurat untuk drone apa pun di tengah penerbangan.

Sekali lagi, perhatikan orientasi drone daripada membuat penyesuaian yaw yang diperlukan (pada stick kiri, gerakkan ke kiri untuk memutar drone berlawanan arah jarum jam dan kanan untuk memutar UAV searah jarum jam). Meskipun demikian, jangan takut untuk melihat-lihat lingkungan Anda, baik dengan memutar drone melalui yaw, atau memutar gimbal kamera melalui aplikasi atau *controller* kedua. Tetap berada dalam zona nyaman dan aman Anda, jelajahi batas lingkungan Anda dengan aman sebelum membawa drone kembali ke arah Anda. Untuk mendarat, arahkan drone Anda ke ketinggian sedikit dan setelah pantai

bersih, turunkan throttle dengan hati-hati sampai kaki UAV menyentuh tanah. Hentikan baling-baling agar tidak berputar dengan melakukan gerakan yang sama seperti yang Anda gunakan untuk mempersenjatai pesawat Anda. Atau, jika drone Anda memiliki tombol lepas landas, ia juga akan memiliki tombol pendaratan yang dapat Anda biarkan bekerja kasar untuk Anda.

Salah satu mekanisme keamanan penting yang harus diperhatikan adalah fitur *Return to Home*, standar pada sebagian besar model kelas atas. Segera setelah drone Anda menangkap sinyal satelit, "titik asal" pesawat akan dibuat. Jika sesuatu terjadi pada controller Anda, atau Anda kehilangan sinyal dengan pesawat Anda, drone akan secara otomatis terbang kembali ke titik lepas landasnya, di mana ia dapat mendarat sendiri, atau dikendalikan secara manual oleh operator yang telah mendapatkan kembali sinyalnya. Jelas, jangan gunakan fitur *Return to Home* jika Anda lepas landas dari kapal yang bergerak, karena "rumah" drone Anda akan berakhir di air. Fitur seperti *Return to Home* adalah redundansi keamanan luar biasa yang ada saat Anda membutuhkannya, namun, selalu lebih bijaksana untuk mengoperasikan pesawat sendiri bila memungkinkan.

#### 2.4 TEKNIK TERBANG CERDAS (*SMART FLY*)

Setelah kita memahami mode *smart Fly* yang saya jelaskan sebelumnya, masi kita mencoba teknik smart fly. Dengan pengalaman yang cukup, gerakan terbang akan menjadi natural tidak sekaku ketika Anda menerbangkan drone untuk pertama kali. Sebelum Anda memulai petualangan di udara, ada beberapa hal yang harus Anda ingat untuk penerbangan yang aman secara konsisten. Untuk operator pemula, mode GPS adalah suatu keharusan, karena mode ini menjaga penerbangan awal Anda tetap lancar dan lancar ketika mungkin tidak stabil dan tidak stabil. Selain itu, selalu jaga agar mesin Anda berada dalam jangkauan pandangan Anda. Ini bukan hanya pedoman FAA maupun APDI, tetapi juga pertimbangan keamanan.

Drone memiliki jangkauan yang fenomenal, tetapi sebagian besar masalah sinyal yang hilang berasal dari menerbangkan drone di luar rintangan (pengendali lebih sulit berkomunikasi dengan drone jika ada penghalang di jalan) dan tidak terlihat. Interferensi, atau sinyal radio lain mengganggu koneksi controller-pesawat juga dimungkinkan, terutama di daerah perkotaan. Menjaga UAV Anda tetap terlihat tidak hanya akan membantu menjaga koneksi *controller*-pesawat, tetapi juga akan membantu menghindari kecelakaan. Tergantung pada arah di mana kamera Anda diarahkan, Anda dapat dengan mudah dibutakan oleh objek yang sedang terbang.

Rintangan dapat menyelip saat gimbal Anda diarahkan ke arah yang benar, karena objek di layar tampilan langsung Anda lebih dekat daripada yang terlihat. Memiliki satu set bola mata yang sebenarnya mengevaluasi ruang yang Anda miliki untuk bermanuver sangat bermanfaat. Orientasi juga bisa membingungkan tanpa satu set mata yang terlatih di pesawat. Seperti disebutkan, lampu indikator ada untuk membantu Anda menyesuaikan yaw UAV dengan benar. Selalu ingat-ingat, semakin jauh drone Anda, maka akan semakin buruk persepsi Anda tentang kedalaman dan jarak. Untuk manuver yang sangat sulit, semakin dekat Anda dengan pesawat semakin baik. Jika, karena alasan tertentu, Anda kehilangan jejak drone di langit, Anda dapat mengayunkan kamera hingga menemukan lingkungan yang familiar, menggunakan fitur peta aplikasi untuk mengarahkan Anda ke arah yang benar, atau memanfaatkan fungsi *Return to Home* sebagai pilihan terakhir. Selanjutnya, berusaha untuk membatasi gangguan saat Anda terbang. Saat Anda mengudara, pikiran pilot Anda harus penuh perhatian, dan pikiran artistik Anda menembaki semua silinder.

Matikan notifikasi smartphone Anda ketika memulai penerbangan, agar pesan dan panggilan masuk tidak mengganggu ketika mulai lepas landas. Cuaca dan angin bisa jadi ancaman untuk penerbangan drone, Anda harus berhati-hati dan waspada ketika menangkap drone kembali. Drone Anda adalah sistem elektronik yang inheren, membuat kelembapan tidak sesuai dengan pengoperasian perangkat, walupun banyak drone dapat terbang dalam hujan ringan atau salju, dengan mengekspos UAV Anda ke air, ini akan mempengaruhi keamanan dan usia pakai drone Anda.

Sistem cuaca dapat menurunkan visibilitas—baik visibilitas kamera maupun kapasitas Anda untuk melacak drone di langit. Angin merupakan kendala yang lebih umum bagi pilot. Pada hari yang cerah, angin dapat mengganggu operator drone karena menyebabkan drift yang tidak diinginkan dan mengurangi margin kesalahan untuk manuver. Terbang melewati hembusan angin kencang adalah hambatan di cuaca cerah. Ketika Anda merasa ada masalah dalam menerbangkan drone, maka lekaslah untuk menurunkan drone Anda. Drift yang berlebihan atau stabilitas drone yang rendah merupakan tanda yang jelas bahwa waktu tersebut bukan waktu yang pas untuk menerbangkan drone.

Semakin tinggi Anda mendaki atau semakin tinggi drone Anda terbang, maka angin yang berhembus diatas juga semakin kencang. Di sepanjang pantai atau di antara gedung-gedung tinggi, angin sepoi-sepoi yang kuat sangat umum. Jalan lainnya, pastikan untuk menguasai penerbangan dalam kondisi normal sebelum Anda berani menguji angin. Terakhir, selalu perhatikan peringatan yang muncul melalui notifikasi di smartphone Anda. Tingkatkan volume perangkat Anda sehingga Anda dapat mendengar masalah yang mungkin muncul. Aplikasi pendamping drone tertentu akan memberikan perintah verbal jika, misalnya, Anda mencapai ketinggian penerbangan maksimum atau baterai Anda hampir habis. Terutama, pantau masa pakai baterai drone Anda karena banyak faktor yang dapat memengaruhi waktu penerbangan kendaraan Anda. Aplikasi pendamping UAV Anda akan memberi Anda beberapa cara untuk memahami masa pakai baterai pesawat Anda (sisa waktu penerbangan atau persentase baterai misalnya), memperingatkan Anda saat baterai Anda menipis (Anda dapat menyesuaikan persentase baterai yang diperingatkan), dan memanfaatkan fitur keselamatan seperti Return to Home saat Anda melampaui batas keahlian Anda terlalu jauh.

## **2.5 MODE PENERBANGAN**

Seperti yang saya singgung sebelumnya, drone Anda memiliki beberapa mode penerbangan berbeda yang melayani berbagai fungsi. Ada dua mode yang standar pada UAV komersial, dan mereka diberi nama yang berbeda. Anda harus mempelajari perintah-perintah yang ada terlebih dahulu. Hal pertama adalah mode GPS. Ini adalah mode penerbangan yang menyelamatkan nyawa pilot pemula karena membuat drone sangat stabil dan tetap di udara, menyelamatkan drone dari cuaca ekstrem atau kondisi angin kencang. Selanjutnya, ada mode ATTI (atau Attitude), di mana pesawat Anda tidak menggunakan fungsi GPS-nya. Dalam mode ATTI, drone berusaha mempertahankan ketinggiannya, tetapi tidak akan mencoba mempertahankan posisinya. Akibatnya, UAV akan melayang kemana pun angin membawanya, dan sebagai pilot drone, Anda harus proaktif dan tetap memegang kendali lalu menjauhkan drone dari berbagai rintangan.



**Gambar 2.22** Ini merupakan bangunan-bangunan tinggi di Hongkong, gambar ini di ambil melalui drone oleh Andy Yeung.



**Gambar 2.23** Foto penampakan gunung yang Indah. Lokasi danau biru ini berada diatas gunung Gunma Jepang, foto ini diambil melalui kamera drone oleh tm39 dan di post melalui forum instagram

Melepaskan stik *controller* Anda tidak akan menghentikan pergerakan Drone. Sebagai gantinya, drone akan terus bergerak ke arah yang sama sampai Anda melawan gerakannya dengan menggerakkan *stick controller* ke arah yang berlawanan. Jelas, terbang dalam mode ATTI membutuhkan kemampuan *piloting* yang lebih besar, tetapi ini adalah keterampilan praktis untuk dipelajari ketika Anda berada di area di mana drone Anda tidak dapat mengunci sinyal GPS. Bisa saja Anda bahkan melakukan mode penerbangan lain tergantung pada model drone Anda. Ada mode manual, di mana pergerakan drone sepenuhnya ada di ujung jari Anda. UAV tidak akan memperbaiki dirinya sendiri atau mempertahankan dirinya dengan cara, atau

bentuk apa pun dan Anda harus terus-menerus menjaga kestabilan ketinggian drone Anda, sambil terus mengoreksi *drift* (seperti yang harus Anda lakukan dalam mode ATTI).



**Gambar 2.24** Foto ini adalah Pantai pasir putih yang ada di Port Nuarlunga Australia, foto di publikasikan oleh KilabeMedia di Instagram

Heading assist, atau IOC (*Intelligent Orientation Control*), memungkinkan Anda mengontrol drone dengan cara yang sama, apa pun arahnya. Dengan kata lain, drone akan datang ke arah Anda ketika stick kanan digerakkan ke belakang, dan menjauh dari Anda ketika stick itu bergerak maju. Bahkan ada serangkaian Mode *Smart flying* di mana Anda dapat memberi tahu drone untuk mengikuti sesuatu, mengelilingi dan melacak titik tujuan, atau terbang ke titik arah yang dipilih secara mandiri.



**Gambar 2.25** Ini adalah pemandangan sebuah menara yang berada ditengah laut Kalyazin Rusia, foto ini diambil melalui drone oleh Johndow dan di bagikan di Group Drone Instagram

Sekarang mari kita nikmati pemandangan Indah yang dihasilkan pesawat drone setelah melakukan penerbangan diberbagai tempat. Sebelum menikmati Indahnya kekayaan pemandangan Indonesia yang kita miliki, mari kita lihat-lihat pepadangan yang ada di berbagai negara yang di ambil menggunakan kamera Drone oleh para user drone Internasional, perlu di ketahui bahwa berbagai gambar dibawah ini diambil dari Froum/group media sosial Drone di Instagram dan beberapa sosial media lainnya.



**Gambar 2.26** Tampak sebuah pegunungan batu yang diambil oleh Spierce001, Foto pegunungan batu ini berlokasi di Wild Horse Butte, Utah.



**Gambar 2.27** Pemandangan sore yang indah dengan menara ini adalah Puncak menara Tokyo yang diambil oleh Dani116 di Tokyo Jepang



**Gambar 2.28** Foto candi dengan hamparan hijau pepohonan ini berada di Bagan Myanmar, foto ini diambil dan dipublikasikan oleh BrunoDuplaintier.



**Gambar 2.29** Foto pegunungan yang sejuk ini merupakan Gunung Mount Olomana, Hawaii. Foto ini diambil oleh JimmyWilkinson dan di bagikan melalui Instagram.



**Gambar 2.30** Pemandangan sawah merah, foto ini adalah Cacred Valley yang ada di Peru, foto ini diambil oleh Doudo melalui drone



**Gambar 2.31** Pemandangan yang sangat indah lagi, tampak sebuah pegunungan seperti wilayah Wakanda di Film Black Panther Marvel, foto ini adalah wilayah Kalabaka Yunani, foto ini diambil oleh VizualFly



**Gambar 2.32** Masih sama seperti foto sebelumnya, nuansa yang ada pada foto ini hampir mirip dengan Kalabaka yang ada di Yunani, tapi sedikit berbeda karena memiliki warna tanah dan bebatuan yang merah, foto ini berlokasi di Sigiriya, Sri Lanka, diambil oleh jcourtial.

Sekarang, setelah foto Internasional, mari kita menikmati karya fenomenal user drone Indonesia yang menampakkan pemandangan begitu indah tak kalah dari negara Internasional, semua foto diambil di berbagai lokasi/wilayah di Indonesia.



**Gambar 2.33** Keindahan alam Indonesia, tanpa ditebakpun orang Indonesia pasti tahu jika foto ini adalah pemandangan dari Raja Ampat, yang merupakan gugusan dari 4 pulau besar yakni pulau Waeigo, Pulau Salawati, Pulau Misool, dan Pulau Batanta.



**Gamba 2.34** Pemandangan Candi Borobudur yang Indah, foto ini diambil melalui drone, Candi yang masuk dalam 7 keajaiban dunia ini terletak di perbatasan Magelang dan Yogyakarta, Candi ini berusia ribuan tahun, tertata rapi dan bangunannya masih kokoh hingga saat ini.



**Gambar 2.35** Ini adalah penampakan Desa Saleman yang terletak di Pulau Seram, Provinsi Maluku Tengah, ampah sebuah pantai yang biru ayng disekat dengan sekelompok perumahan memanjang membatasi hutan yang hijau.



**Gambar 2.36** Pemandanga rumah berbentuk jamur ini disebut dengan Wae Rebo, yang merupakan Desa adat terpencil dan misterius, terletak di kabupaten manggarai Nusa Tenggara Timur. Desa ini terkesan misterius karena jauh dari pemukiman penduduk NTT lainnya.



**Gambar 2.37** Pemandangan sebuah Kebun Teh yang membentuk garis-garis melingkar dan suasana hijau ini terletak di Ciater Jawa Barat. Kebun teh ini adalah perkebunan yang subur dan aktif dalam produksi daun teh untuk di proses menjadi teh kering.



**Gambar 2.38** Pemandangan yang satu ini adalah sebuah candi yang berada di Yogyakarta, salha satu candi pendampig Borobudur walaupun memiliki jarak tempuh yang lumayan jauh dari Candi Borobudur, Sebut saja Candi Prambanan, ini adalah tempat wisata yang sering dikunjungi oleh para wisatawan lokal maupun luar negeri.



**Gambar 2.39** Sebuah pemandangan penari yang sedang menarikan tarian tradisional di pantai tanjung tinggi antai tanjung tinggi, pantai ini terletak di Belitung



**Gambar 2.40** Pemandangan indah pegunungan ini berada di Jawa timur, Ini adalah Gunung Bromo, gunung merapi aktif yang berlokasi di empat wilayah, porbolinggo, Pasuruan, Lumajang dan juga Malang.



**Gambar 2.41** Pemandangan sebuah pantai yang indah dan jernih, berwarna biru kehijauan dengan pasir yang berwarna putih bersih, Pantai ini dinamakan Pantai tanjung tinggi yang terletak di Kepulauan Bangka Belitung.



**Gambar 2.42** Tampak sebuah Area persawahan yang dikenal sebagai tegallalang, Memiliki udara yang sejuk dan nuansa hijau asri, area persawahan yang indah ini terletak di Gianyar, Bali.



**Gambar 2.43** Terlihat sekelompok perumahan yang tersusun seperti pangsi, ini adalah Kompleks Perumahan Suku Sasak, yang terletak di Pulau Lombok

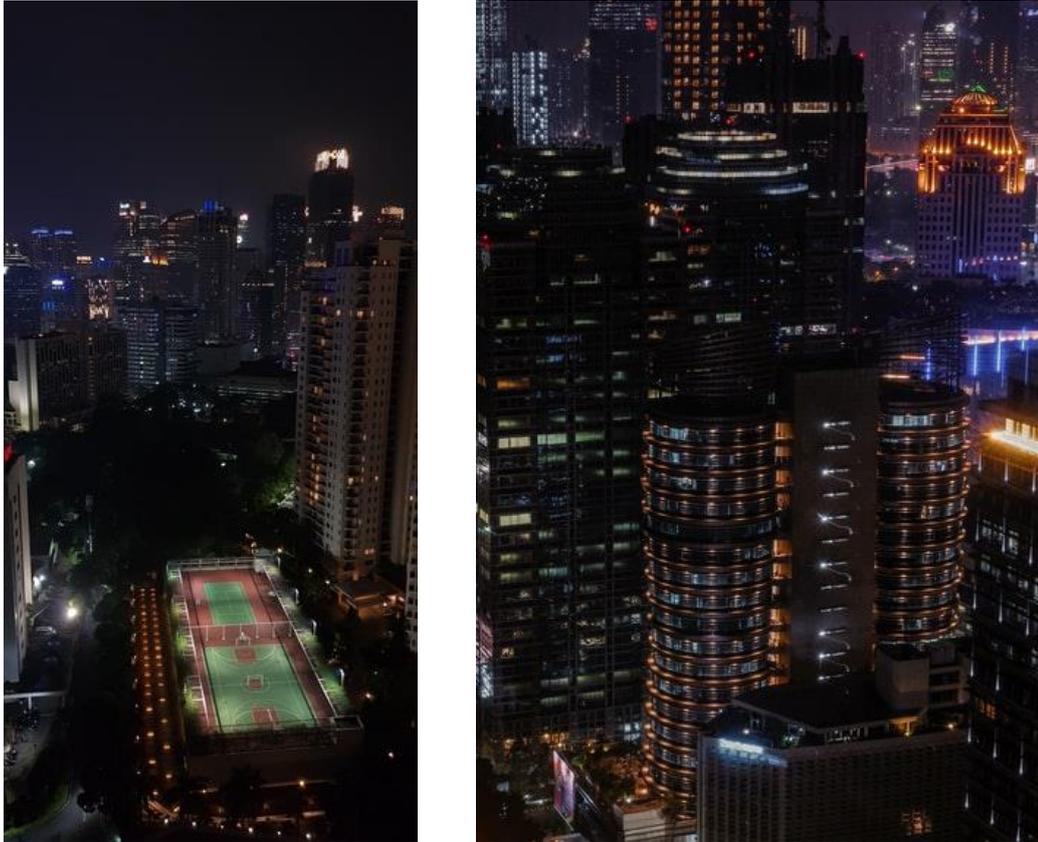


**Gambar 2.44** Pemandang ini adalah Bundaran Batu Satam, yang berada di kota Tanjung Pandan Belitung

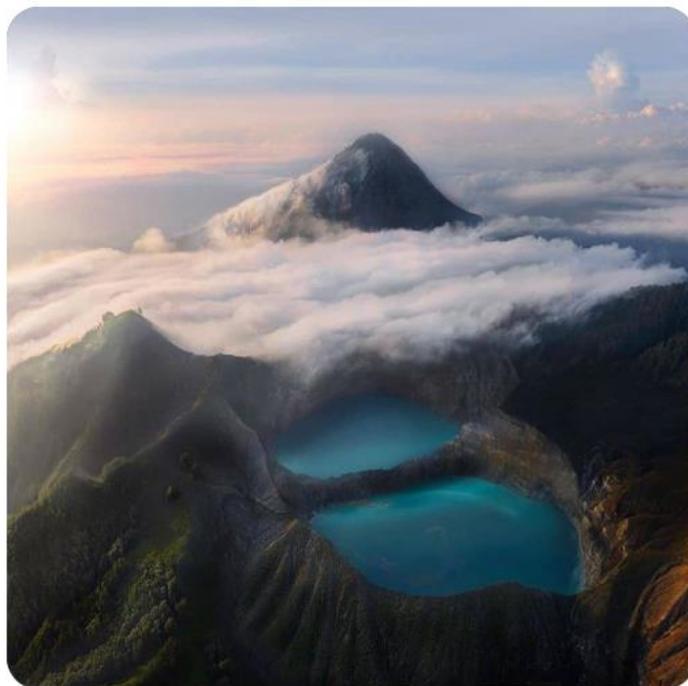


**Gambar 2.45** Sekali lagi Kepulauan Lombok memiliki begitu banyak pantai yang sangat cantik, dan pantai ini adalah salah satunya, sebut saja Pantai Pink, pantai ini sering dikunjungi oleh wisatawan lokal dan luar pulau.

*Fotografi Via Drone (Dr. Mars Caroline W.)*



**Gambar 2.46** Pemandangan malam nan indah ini merupakan pemandangan dari ibukota Indonesia, Jakarta, foto ini diambil oleh Danny Schleicher/@attentiom (sebelah kirai) dan Chintya Akemi Keirayuki/@keirayukii (sebelah kanan) foto ini di ambil pada malam hari menggunakan drone.



**Gambar 2.47** Ranu Kumbolo, Gunung Semeru, gunung ini terletak di Jawa Timur, gunung ini diminati oleh banyak pendaki Indonesia dan mancanegara. Foto gunung semeru ini ini diambil oleh malthezimakoff

*Fotografi Via Drone (Dr.Mars Caroline W.)*



**Gambar 2.48** Sebuah foto kumpulan rumah yang dibangun terapung di tengah pantai adalah Kampung Bajo Kaledupa, berada do pulau wangi-wangi, Wakatobi, Sulawesi



**Gambar 2.49** Kebun Teh Cukul, Pangalengan, memiliki keindahan bak negeri diatas awan.  
Foto ini diambil oleh Tedi Hidayat



**Gambar 2.50** Ini merupakan sebuah Tebing Keraton, yang berlokasi di Ciburiak Kecamatan Cimenyan Bandung Barat,

foto ini tak jauh beda dengan Kebun Teh cukul karena memiliki pemandangan dengan gunung dan hutan yang tertutup awan dan kabut hingga terlihat seperti Hutan Ajaibnya Film Frozen II dari disney. Foto ini diambil melalui drone oleh Zie Bunsu



**Gambar 2.51** Pemandangan indah satu ini adalah Spot Riyadi, Parambanan,

Tempat menikmati megahnya prambanan dari ketinggian. Spot Riyadi ini berada di tengah hamparan pegunungan sebelah timur laut Yogyakarta. Lokasinya tepatnya ada di Dusun Dawangsari, Desa Sambirejo, Kecamatan Prambanan, Kabupaten Sleman, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Foto ini diambil melalui drone oleh Fajar hengki wijaya



**Gambar 2.52** Foto ini merupakan Danau Ranu Grati yang berada di Pasuruan Jawa Timur, Pemandangan Indah ranu grati sore hari ini di ambil menggunakan drone oleh Fajar Hengki Wijaya.

Setelah Anda telah melihat dan menikmati berbagai keindahan pemandangan dari hasil foto drone diatas tentunya terbesit sebuah pemikiran bahwa, setiap gambar yang memiliki lokasi yang berbeda dengan ketinggian yang berbeda memiliki tingkat kesulitan yang berbeda pula, akan sangat sulit mengambil foto dengan ketinggian dan jarak jauh dari 2 km dengan angin yang berhenbus kencang yang membuat drone menjadi tidak stabil, untuk sebuah foto diperlukan percobaan pemotretan menggunakan kamera drone beberapa kali karena sering kali drone lepas kendai dari pilot karena kencangnya angin dan kritisnya baterai.

Berbagai hasil jepretan yang indah dan fantastis ini masuk di berbagai media, mulai dari media sosial, youtube, website, koran, berita liputan hingga berbagai acara televisi. Yang membuat lebih menarik adalah kualitas dan sudut pengambilan gambar yang tepat membuat foto semakin bagus dan Indah.

## BAB 3 PENCAHAYAAN DAN PENGATURAN KAMERA DRONE

### 3.1 PENCAHAYAAN DALAM FOTOGRAFI DRONE

Ada sesuatu tentang foto yang sangat indah dan sukses. Gambar yang menakjubkan dapat membuat mata Anda menari di sekitar frame. Setiap detail kecil bekerja sama untuk mengungkapkan sesuatu yang bermakna atau menyenangkan.

Cahaya adalah dasar dari sebuah gambar. Cahaya menopang tanaman dan vegetasi yang luar biasa di alam. Dalam konteks fotografi, kamera mengambil cahaya untuk menghasilkan materi visual yang dikonsumsi mata kita setiap hari. Memahami seluk-beluk cahaya dan cara teknis di mana cahaya dapat dikontrol adalah aspek penting dari kerajinan fotografi baik di udara maupun di tanah. Kamera digital modern menggunakan sensor untuk menangkap cahaya untuk menghasilkan gambar diam.

Tiga pengaturan penting bekerja sama di kamera Anda untuk menciptakan apa yang dikenal sebagai eksposur Anda—atau jumlah cahaya yang diterima sensor Anda. Shutter Speed, apertur, dan ISO berujung pada "Segitiga Eksposur" dan setiap pengaturan berfungsi untuk mengontrol bagaimana cahaya berinteraksi dengan sensor Anda dan menerangi frame yang dihasilkan.

Untuk memahami "Segitiga Eksposur" Anda harus memahami bagaimana fungsi kamera DSLR. Saat Anda menembakkan gambar, tirai shutter terbuka selama waktu tertentu untuk mengekspos sensor Anda ke cahaya luar. Inilah yang Anda kendalikan dengan Shutter Speed—lamanya tirai dibuka dan sensor menerima cahaya. Aperture, di sisi lain, adalah ukuran bukaan yang memungkinkan cahaya masuk ke sensor. Terakhir, ISO menentukan sensitivitas sensor terhadap cahaya yang terpapar daripada jumlah cahaya yang diterimanya. Mari kita jelajahi masing-masing pengaturan ini secara lebih mendalam.

#### **Shutter Speed**

*Shutter Speed* adalah berapa lama sensor kamera Anda terkena cahaya. Di sebagian besar kamera, itu biasanya berkisar dari 1/4000 detik hingga tiga puluh detik. Shutter Speed yang lebih lama berarti lebih banyak cahaya dan rasa gerak yang lebih berlebihan. Sebaliknya, Shutter Speed yang lebih cepat dapat membekukan momen sepersekian detik, tetapi akan menghasilkan lebih sedikit cahaya pada gambar yang dihasilkan. Shutter Speed merupakan pertimbangan penting saat memutuskan cara terbaik untuk menangkap aksi. Jika Anda berpikir tentang air terjun misalnya, eksposur lima detik yang lama akan menangkap air yang tampak halus dan seperti susu karena sensor menangkap gerakan selama periode waktu yang signifikan. Di sisi lain, jika Anda mencoba untuk membekukan tetesan air individu dalam frame Anda, eksposur cepat 1/1000 detik akan secara efektif menangkap tetesan beku di udara.

Kebanyakan DSLR dan attachment drone kamera canggih membuat Anda dapat menyempurnakan shutter melalui dua mode kamera yang berbeda. Salah satunya, dalam mode manual (dalam kamera dslr atau mirrorless dilambangkan dengan huruf 'M') Anda dapat menyesuaikan masing-masing dari tiga pengaturan yang membentuk "Segitiga exposure." Dalam mode prioritas shutter (biasanya dilambangkan dengan 'S'), Anda dapat menentukan Shutter Speed dan kamera akan menyesuaikan pengaturan "Segitiga Eksposur" secara otomatis untuk menciptakan gambar. Dari konsep kamera ini, jelaslah bahwa drone yang bergerak membutuhkan Shutter Speed yang jauh lebih cepat.

Jika drone Anda tetap stabil di udara, pertimbangkan apakah Anda ingin mengambil video dengan waktu sepersekian detik atau video timelapse. Anda akan membutuhkan beberapa eksperimen untuk mengetahui jenis video apa yang ingin Anda buat, apakah Anda ingin membuat video yang estetik atau Anda hanya ingin membuat video dokumentasi biasa.

Untuk fotografi *long exposure* biasa (fotografi darat yang tidak dilakukan dengan terbang) yang fokus pada detail dan ketajaman gambar, mereka membutuhkan tripod sebagai penyangga kamera dan membuat kamera tidak goyang. Tripod berfungsi untuk menjaga agar DSLR Anda sangat stabil, jadi hanya gerakan yang disengaja yang ditangkap saat shutter tetap terbuka, dan tentunya tak mungkin Anda menggunakan tripod ketika sedang melakukan fotografi udara. Drone modern menggunakan teknologi GPS untuk menjaga posisinya tetap stabil di udara selama cuaca buruk dan angin kencang. Namun, gerakan sekecil apa pun dapat terlihat jelas dalam frame long exposure. Jika Anda mencoba untuk menangkap fotografi long exposure yang tajam dari udara, Anda biasanya harus beroperasi di siang hari dengan cuaca yang tenang dan sedikit atau tanpa angin. Selain itu, bereksperimenlah dengan berbagai Shutter Speed, karena kecepatan jepretan dari kamera akan bergantung pada gerakan yang ingin Anda tangkap, 1/30 hingga lima detik sudah cukup, tetapi cobalah untuk tidak terpaku pada satu Shutter Speed—beri diri Anda berbagai opsi untuk dikerjakan karena Shutter Speed yang berbeda dapat menyampaikan suasana hati yang berbeda dengan menangkap berbagai derajat dari gerak. Juga, ambil foto sebanyak mungkin. Balikkan kamera terintegrasi atau DSLR Anda ke mode burst atau continuous untuk mengambil banyak gambar sekaligus. Jika Anda mengambil cukup banyak frame pada Shutter Speed yang tepat, pada akhirnya Anda akan mengambil foto yang bebas dari keburaman yang tidak diinginkan. Terakhir, Anda dapat melawan blur yang tidak diinginkan dengan jarak. Dengan melayang menjauh dari titik fokus stasioner gambar Anda, Anda dapat mengurangi tampilan gerakan yang tidak diinginkan.

### **Aperture**

Selain shutter speed akan ada yang namanya Aperture disebuah kamera, Aperture adalah ukuran bukaan yang memungkinkan cahaya melewati kamera untuk mencapai sensor. Ukuran bukaan itu diukur dalam pecahan. Bukaan biasanya berubah dari f/2 ke f/22, di mana f/2 adalah bukaan LEBIH BESAR yang memungkinkan lebih banyak cahaya masuk dan f/22 adalah bukaan LEBIH KECIL yang membatasi volume cahaya (ingat kita berurusan dengan pecahan). Selain itu, apertur memengaruhi kedalaman bidang gambar Anda, atau bagian frame yang ternyata memiliki fokus tajam. Ini sangat penting ketika Anda mencoba mengontrol latar belakang Anda. Melalui kedalaman bidang, Anda dapat memisahkan latar depan dan latar belakang apakah Anda mencoba untuk menekankan titik fokus terdekat atau tidak menekankan titik fokus yang jauh.

Pada kebanyakan konfigurasi drone, sulit untuk membuat *depth of field* dangkal yang mudah terlihat. Pertama, lensa sudut lebar digunakan pada sebagian besar model drone kamera. Lensa sudut lebar cenderung memampatkan jarak di dalam frame, yang menciptakan efek yang sangat berlawanan. Sementara terbang jarak dekat dapat membantu memerangi efek ini, drone masih rentan terhadap tabrakan dan melayang di dekat objek yang tidak bergerak sangat tidak disarankan. Sebaliknya, jika pengaturan Anda memungkinkan, gunakan lensa zoom untuk menciptakan efek yang diinginkan. Perhatikan bahwa hanya sedikit pilihan sistem drone komersial yang memungkinkan terbang dengan lensa yang dipotong. Selain itu, model komersial yang lebih baru dengan sensor yang lebih besar seperti seri Inspire oleh DJI lebih mampu membuat gambar bidang yang dangkal.

Terakhir, perhatikan bahwa lebih sulit untuk mencapai ketajaman dalam foto Anda ketika drone Anda terbang di ketinggian yang sangat tinggi atau kameranya menghadap lurus ke bawah. Dalam dua situasi ini, foto sering kali dapat menjadi satu dimensi, khususnya jika Anda memotret dengan lensa sudut lebar default. Dengan mengarahkan kamera sedikit ke atas dan memotret ke samping subjek, Anda dapat melapisi gambar dengan lebih harmonis. Untuk mencapai kisaran ketajaman terbesar, gunakan bukaan aperture yang lebih kecil (seringkali berkisar dari f/8 hingga f/22) dan untuk mempersempit dataran ketajaman, gunakan bukaan aperture yang lebih besar (seringkali berkisar dari f/1.4 hingga f/4). Dalam mode prioritas apertur (biasanya dilambangkan dengan 'A'), Anda dapat menentukan pengaturan apertur dan kamera akan mengubah pengaturan "Segitiga Paparan" lainnya untuk menciptakan apa yang diyakini sebagai eksposur terbaik. Perhatikan bahwa banyak drone memiliki aperture tetap rendah, yang memungkinkan banyak cahaya mencapai shutter. Oleh karena itu, perhatikan bahwa Anda mungkin memerlukan Shutter Speed yang sangat cepat atau bahkan filter Densitas Netral untuk menjaga agar frame Anda tidak terlalu terang.

### **ISO**

ISO menentukan sensitivitas sensor kamera terhadap cahaya yang diterimanya. Dengan kata lain, semakin tinggi ISO, semakin cerah gambar akhir dan sebaliknya. Jika Anda memotret di hari yang cerah, ISO dapat diturunkan ke angka terendah begitu juga sebaliknya. Tinggi-rendahnya ISO dalam pengaturan kamera hanya dipengaruhi oleh tinggi rendahnya cahaya yang ada, jika cahaya gelap maka ISO harus dinaikkan tapi jika cahaya terang benderang maka ISO boleh saja untuk diturunkan. Setting ISO otomatis juga bisa menjadi pilihan yang bagus karena ISO akan naik dan turun dengan sendirinya sesuai dengan pencahayaan yang ada.

Akan tetapi ada hal yang perlu Anda ingat, memang naik dan turunnya ISO tergantung cahaya, tapi jika ISO terlalu tinggi nilainya maka gambar atau video yang ditangkap akan noise. Masalah ini seringkali muncul disebagian besar drone, karena kamera pada drone masih menggunakan sensor kecil yang sangat rentan terhadap noise. Dengan mempertimbangkan masalah noise karena nilai ISO terlalu tinggi, Anda harus sering-sering mencoba mengatur Shutter Speed dan Aperture sampai Anda faham betul tentang hal ini, tapi, jika Anda ternyata masih belum bisa membuat eksposur yang pas dengan dua pengaturan itu, maka bermainlah pada ISO, jika dirasa kurang terang naikan sedikit demi sedikit dan tes hasilnya.

## **3.2 PENCAHAYAAN JAM EMAS**

Sebagian besar fotografer amatir membuat gambar mereka di tengah hari, ketika matahari memancarkan cahaya yang terang ke Bumi, dan kebanyakan hasilnya tidak bagus, lanskap pencahayaan yang terlalu tebal dan tidak merata. Sebagian besar orang membuat foto seperti itu keluar pas di tengah hari, padahal siang hari yang terik cahayanya tidak halus untuk di foto. Cahaya adalah unsur penting untuk setiap foto, mengejar dan menangkap cahaya yang menyilaukan adalah tujuan utama bagi sebagian besar fotografer profesional. Inilah sebabnya mengapa jam emas dan jam biru adalah waktu khusus dalam sehari untuk orang yang cenderung visual. Periode waktu ini sering menghasilkan pencahayaan luar biasa yang lebih disukai daripada kengerian bayangan matahari siang.

Jam emas mengacu pada cahaya berwarna kuning lembut yang memenuhi langit saat matahari memulai dan mengakhiri perjalanannya melintasi cakrawala. Setiap hari, saat matahari terbit dan terbenam, langit berpotensi menjadi hampir ajaib. Pada hari-hari langit cerah, memanfaatkan pencahayaan ini adalah kuncinya karena ada beberapa kualitas khusus pada jam emas yang membuat fotografi sangat memikat. Misalnya, saat Anda melayang

sejajar dengan cakrawala kota, Anda dapat menangkap pantulan kerlap-kerlip matahari yang turun di pantulan kaca gedung-gedung tinggi.

Jika Anda melatih kamera drone Anda pada elemen kerdil di bawah ini, Anda dapat mengotak-atik geometri bayangan memanjang yang disebabkan oleh bentuk figur. Saat Anda berada di udara, matahari bahkan bisa menjadi elemen utama dari eksposur. Bereksperimenlah dengan memposisikan drone Anda untuk menangkap matahari yang mengintip dari awan atau objek menonjol lainnya di dalam frame. Selain itu, gunakan periode waktu ini untuk mencari siluet yang estetik, karena objek dapat menjadi garis bayangan yang mencolok saat Anda ingin membidik ke arah matahari. Jam emas juga lebih disukai daripada pencahayaan sore karena warna menjadi lebih kaya saat matahari perlahan-lahan berkurang. Interaksi terang dan gelap hanyalah pemandangan indah yang harus Anda manfaatkan sebagai operator drone. Untuk memanfaatkan periode waktu ini, teliti waktu pasti matahari akan terbenam dan siap berada di udara 30 menit sebelum hilangnya cahaya.

### **3.3 PENCAHAYAAN JAM BIRU**

Sebelum jam emas di pagi hari dan setelah jam emas di malam hari, ada panggung khusus lainnya di siang hari. Periode ini, yang disebut jam biru, adalah saat rona biru cerah mengambil alih langit. Dengan mengamati langit dengan cermat selama waktu ini, Anda dapat melihat berbagai warna cerah menyelimuti atmosfer, dari warna paling terang hingga warna biru paling gelap. Berlawanan dengan kepercayaan populer, langit tidak langsung beralih dari terang ke gelap setelah hilangnya matahari atau bulan. Sebaliknya, langit berevolusi dari terang menjadi biru menjadi gelap di malam hari dan gelap menjadi biru menjadi terang di pagi hari. Blue hour menakjubkan karena ini adalah salah satu waktu yang paling dapat diandalkan ketika pencahayaan luar biasa. Tidak peduli cuaca hari itu, baik itu awan tebal, hujan, atau salju, Anda dapat mengharapkan langit dipenuhi dengan warna nila yang cerah selama jam biru.

Sebagai Traveller Fotografer, saya menggunakan jam biru untuk memperbaiki efek hari yang suram. Saat Anda berada di jalan atau di suatu tempat untuk waktu yang singkat, terkadang Anda hanya perlu memotret meskipun cuaca sedang buruk. Jam biru memberi Anda jendela yang sempurna untuk membuat gambar yang Anda butuhkan. Ini mencapai klimaks visualnya ketika cahaya buatan tampaknya secara harmonis menyeimbangkan dan beresonansi dengan langit kobalt di atas. Selain itu, dengan cahaya alami yang terbatas pada rona gelap langit, Anda harus bekerja dengan titik fokus yang terang dan artifisial dalam frame Anda. Kota, desa, dan kota sangat fantastis untuk difoto selama jangka waktu ini. Arsitektur yang menyala ditekankan oleh langit berwarna-warni yang gelap di atas kepala dan jalan-jalan kota biasanya lebih kosong dari biasanya, menambahkan kesan drama atau ketenangan yang menghantui ke dalam frame diam.

Tergantung pada musim, cuaca, dan lokasi Anda, "jam biru" panjangnya berkisar dari beberapa menit hingga berjam-jam di langit safir yang berkepanjangan. Singkatnya, fotografi jam biru yang efektif benar-benar menghasilkan nada suara yang kaya dalam gambar Anda, itulah sebabnya saya akan selalu mencari pencahayaan yang luar biasa ketika matahari mulai terbit atau mulai pulang.

### **3.4 FAKTOR CUACA DALAM FOTOGRAFI DRONE**

Cuaca memiliki efek luar biasa pada langit yang harus Anda navigasikan dan gambar yang dapat Anda frame dengan UAV Anda. Saat sistem cuaca yang intens bergerak melintasi lanskap, langit mulai gelap dan kamera udara kami siap untuk menangkap kontras yang intens

antara kesuraman atmosfer dan elemen yang mewarnai tanah. Cuaca membantu mengembangkan jenis lain dari fenomena pencahayaan luar biasa—fenomena yang harus dikapitalisasi dengan cerdas tanpa mengorbankan keselamatan pesawat Anda. Sementara sebagian besar kamera udara tak berawak dapat menangani kelembaban dari kabut, hujan, atau salju dalam dosis kecil, ingatlah bahwa Anda mengoperasikan sistem listrik yang sangat sensitif. Anda harus selalu menggunakan kebijaksanaan terbaik Anda saat memutuskan untuk terbang dalam cuaca buruk dan ingat tidak ada satu gambar pun yang sepadan dengan risiko kecelakaan.

### 3.5 MODE PENGATURAN KAMERA DRONE

Ada berbagai pengaturan lain yang harus diperhatikan tergantung pada kamera yang Anda operasikan dengan drone Anda. Mode kamera adalah sesuatu yang saya singgung secara singkat saat membahas "Segitiga Eksposur," karena keduanya berfungsi bersama untuk menciptakan eksposur Anda. Model drone kamera canggih memiliki berbagai mode kamera yang memungkinkan peningkatan fleksibilitas artistik. Seperti pada DSLR, ada beberapa mode kamera dasar dan masing-masing memiliki implikasi berbeda pada frame yang Anda hasilkan. Mode otomatis (juga dilambangkan sebagai 'Otomatis') digunakan untuk memberikan kontrol total meteran kamera Anda atas pengaturan eksposur Anda. Pengaturan ini ada untuk pemula yang sedang dalam proses mempelajari cara mengekspos frame sendiri dengan benar. Sementara mode otomatis selalu menjadi pilihan bagi fotografer amatir, semakin cepat Anda beralih ke mode manual, semakin cepat Anda dapat belajar dari kesalahan eksposur Anda dan semakin cepat Anda dapat menguasai seni eksposur.

#### ***Automatic (Otomatis)***

Otomatis adalah fungsi pada hampir semua drone kamera komersial, di mana perangkat elektronik internal kamera Anda mencoba membuat eksposur yang kompeten untuk Anda. Mode program adalah cabang dari mode otomatis dan memberikan operator UAV sedikit lebih banyak kontrol atas jumlah cahaya dalam gambar mereka. Dalam mode program, Anda dapat menggunakan kompensasi eksposur untuk memberi tahu kamera bagaimana Anda ingin mengekspos pemandangan untuk Anda, baik itu overexposed (terang) atau underexposed (gelap). Kompensasi pencahayaan adalah fitur umum pada semakin banyak sistem drone kamera terintegrasi, karena memberikan fleksibilitas visual kepada operator UAV tanpa perlu memperkenalkan spektrum mode kamera lainnya.

Kompensasi pencahayaan menjadi sangat penting ketika berhadapan dengan jenis pemandangan tertentu. Bahkan model kamera paling canggih pun cenderung kurang mengekspos pemandangan bersalju dan terlalu mengekspos lanskap berair. Dalam skenario ini, Anda harus beralih ke mode manual (kita akan sampai di sana dalam sedetik) atau menggunakan kompensasi eksposur, sehingga Anda dapat menyesuaikan kesalahan perhitungan kamera dengan benar. Dengan kompensasi eksposur, Anda akan menekan +0,3 atau lebih untuk mengkompensasi hamparan sarat embun beku yang ditampilkan di sisi yang lebih gelap dan -0,3 atau lebih untuk gelombang laut yang menerjang yang muncul di sisi yang lebih terang. Kompensasi eksposur memiliki fungsi yang sama saat kamera Anda membuat eksposur yang tidak diinginkan di salah satu mode prioritas juga.

#### ***Shutter Priority***

Ada dua mode prioritas, apertur dan prioritas shutter, dan keduanya ada untuk membantu Anda menciptakan efek visual khusus di sekitar pengaturan ini. Mode Shutter Priority (dilambangkan dengan 'S') berarti Anda menentukan jangka waktu tertentu di mana shutter akan tetap terbuka dan kamera akan secara otomatis membuat eksposur di sekitar

pengaturan itu. Mode prioritas apertur (dilambangkan dengan 'A') melakukan hal yang sama, kecuali dengan apertur presisi yang dimasukkan. Mode prioritas shutter harus digunakan jika Anda ingin membangun eksposur di sekitar perasaan gerakan tertentu, baik itu panjang atau pendek paparan.

### **Aperture Priority**

Mode *Aperture Priority* adalah saat Anda ingin membangun eksposur di sekitar kedalaman bidang tertentu. Tentu saja, Anda selalu dapat lebih menyempurnakan eksposur kamera Anda dengan kompensasi eksposur. Terakhir, ada mode manual (dilambangkan dengan 'M'), yang memberi Anda kendali penuh atas tampilan akhir gambar Anda dengan meminta Anda memutar Shutter Speed, apertur, dan ISO yang Anda inginkan. Sebaiknya Anda memotret secara manual sehingga Anda dapat menciptakan visi artistik yang tepat dan berpikir lebih strategis tentang apa visi itu. Jangan takut untuk bereksperimen di udara atau di darat. Pahami cara kerja sistem kamera Anda sehingga Anda dapat menggunakan pengaturan yang paling relevan pada saat yang paling penting.

## **3.6 JENIS FILE FOTOGRAFI**

Jenis file memengaruhi cara file gambar Anda disimpan ke kartu memori atau drone Anda. JPEG adalah format file terkompresi, tetapi dapat dibaca secara universal yang memungkinkan berbagi foto dengan cepat dan mudah. File JPEG biasanya berukuran kecil sehingga sifatnya fleksibel. Namun, kelemahan utama dengan format file JPEG adalah kompresi atau hilangnya kualitas gambar. Fotografer profesional lebih suka memotret dalam RAW karena format file tidak terkompresi yang mempertahankan kualitas gambar terbaik. File RAW memungkinkan seorang seniman untuk mengedit foto mereka secara ekstensif melalui program pasca-pemrosesan. Meskipun demikian, RAW juga memiliki kekurangannya sendiri. Pertama, RAW berarti output file berukuran lebih besar. Kedua dan yang paling penting, RAW bukanlah format file yang dapat dibaca secara universal. Dengan kata lain, Anda memerlukan program khusus seperti Adobe Photoshop atau Lightroom untuk mengonversi file ini agar dapat dilihat, sehingga proses berbagi menjadi lebih sulit. Untungnya, sebagian besar sistem kamera yang memungkinkan Anda memilih antara format JPEG dan RAW juga memiliki opsi RAW+JPEG, yang memungkinkan Anda merekam gambar dalam kedua format ini. Dengan memotret dalam RAW+JPEG, Anda memiliki keuntungan dari kedua format file ini, tetapi terpaksa menggunakan lebih banyak ruang di kartu memori Anda untuk merekam kedua jenis file ini. Saya pribadi akan merekomendasikan pengambilan gambar dalam RAW+JPEG dan mengemas beberapa kartu memori micro SD lagi untuk semua petualangan UAV Anda. Anda dapat beralih di antara semua pengaturan ini melalui aplikasi seluler pendamping drone Anda.

## **3.7 MODE RELEASE**

Mode *release* adalah pertimbangan lain saat menerbangkan drone Anda. Tergantung pada kamera yang Anda operasikan, ada berbagai mode rilis di ujung jari Anda. Mari kita ambil DSLR seperti Nikon D5 misalnya. Dengan bodi profesional terbaru Nikon, Anda dapat mengambil satu foto (dikenal sebagai mode tunggal), banyak gambar secara berurutan (dikenal sebagai mode multipel, kontinu, atau burst), memotret dalam mode senyap, meluncurkan *self-timer*, atau mengangkat cermin kamera ke atas. GoPros, di sisi lain, memungkinkan Anda untuk memilih antara mode fotografi tunggal, berkelanjutan, atau selang waktu. Terakhir, produk DJI memungkinkan Anda untuk memilih antara opsi bracketing eksposur tunggal, ganda, berjangka waktu, dan otomatis. Bracketing adalah proses pengambilan foto yang sama pada berbagai eksposur. Bracketing harus digunakan jika Anda

tidak mempercayai keakuratan pengaturan eksposur Anda. Selain itu, ini adalah sesuatu yang harus Anda biasakan jika ingin membuat gambar HDR (rentang dinamis tinggi) dalam pascaproduksi.

### 3.8 AKSESORIS PESAWAT DRONE

Ada pasar aksesoris yang berkembang yang dirancang untuk sistem UAV yang semakin kompleks. Filter adalah salah satu subpasar utama, yang ditujukan untuk fotografer dan videografer yang ingin memperkaya cerita visual mereka lebih jauh. Filter polarisasi adalah salah satu aksesoris yang menciptakan warna yang lebih kaya dan gambar kontras yang lebih tinggi dengan mengurangi reflektifitas permukaan tertentu dan mengungkapkan warna dasar yang telah ditutupi oleh silau. Filter polarisasi paling ampuh saat memotret air atau langit pada hari yang cerah dan cerah. Ada juga ND, atau filter kepadatan netral, yang dirancang untuk menurunkan jumlah cahaya yang masuk ke lensa kamera Anda. Ingat bahwa sebagian besar drone kamera terintegrasi memiliki aperture tetap yang rendah? Filter ND memungkinkan untuk mengambil foto eksposur lebih lama dengan kamera aperture tetap rendah pada hari yang sangat cerah. Dengan filter ND yang ditempelkan ke lensa kamera Anda, Anda dapat melawan gambar yang terang dan terlalu terang dalam skenario semacam itu. Baik produsen drone dan gerai ritel pihak ketiga menjual filter khusus ini.

Pelindung baling-baling, bagian yang melingkari baling-baling drone untuk mencegah motor berputar menyebabkan cedera atau kerusakan, juga biasanya ditambahkan ke sistem fotografi udara.

Aksesoris drone yang paling menyenangkan dari kelompok itu adalah kacamata FPV. FPV, atau kacamata pandang orang pertama, memungkinkan Anda merasakan penerbangan drone dari perspektif kamera pesawat. Meskipun kacamata ini mungkin memberikan penampilan kutu buku, rasanya benar-benar menyenangkan untuk merasa seperti Anda terbang di udara. Bagian yang sulit adalah belajar bagaimana terbang dari pandangan ini. Secara hukum, Anda memerlukan pengintai untuk menjaga garis pandang pada drone Anda saat Anda menerbangkan FPV. Saya tidak akan merekomendasikannya jika Anda baru memulai, tetapi menerbangkan FPV adalah tantangan luar biasa yang pada akhirnya dapat Anda pelajari untuk dikuasai.

### 3.9 PERAWATAN PESAWAT DRONE

Drone membutuhkan sedikit perawatan dan pemeliharaan. Untuk menjaga drone Anda dalam kondisi prima, hindari tabrakan sebisa mungkin, hindari kelembapan (biasanya saya menyimpan drone di tempat yang khusus seperti drybox untuk drone), tangani dengan hati-hati, dan simpan drone Anda dengan aman saat tidak digunakan. Kecelakaan akan terjadi, tetapi jika Anda meluangkan waktu untuk berlatih dengan drone pelatih Anda di awal, tabrakan itu seharusnya tidak mahal. Baling-baling adalah bagian drone yang paling sering rusak—pada dasarnya, mereka adalah penyok fender dari kecelakaan drone. Seringkali, model drone akan datang dengan baling-baling tambahan untuk alasan yang tepat ini. Rekomendasi umum saya adalah membeli suku cadang tambahan untuk drone Anda. Tidak hanya murah, tetapi ketika Anda bepergian dengan satu set suku cadang, masalah kecil yang muncul di lapangan dapat dengan mudah diperbaiki. Hal terakhir yang Anda inginkan adalah memiliki drone yang tidak dapat digunakan selama perjalanan karena beberapa bagian yang hilang.

Baterai juga memerlukan jenis perawatan yang berbeda untuk memastikan umur panjangnya. Sebagian besar baterai drone adalah lithium, yang idealnya Anda "siklus daya" setiap sepuluh atau lebih pengisian daya. Siklus daya adalah proses menguras baterai

sepenuhnya (10% atau kurang) dan segera mengisinya kembali ke kapasitas. Untuk menghabiskan baterai sepenuhnya, Anda dapat mengarahkan drone pada ketinggian yang sangat rendah (untuk memastikan tidak ada kerusakan yang terjadi pada drone saat baterai mendekati 0%) atau memilih untuk tetap mengaktifkan drone untuk jangka waktu yang lama. Aplikasi DJI Go adalah salah satu aplikasi pendamping seluler yang menyediakan banyak informasi terkait tentang sel baterai dan penggunaannya.

Jangan biarkan baterai Anda terpasang lebih lama dari yang dibutuhkan, dan pastikan untuk benar-benar menguras baterai Anda jika Anda tahu Anda tidak akan menggunakannya untuk jangka waktu yang lama. Jangan sekali-kali menggunakan baterai yang terlihat rusak atau menggembung—baterai yang tidak berfungsi menimbulkan berbagai macam masalah keamanan. Ketahuilah bahwa baterai memiliki daya tahan terbatas dan masa pakainya, yang biasanya beberapa tahun, semakin pendek jika Anda menggunakannya. Jika Anda memotret di musim dingin, perhatikan bahwa baterai lithium tidak menyukai cuaca dingin dan suhu yang sangat dingin dapat membatasi waktu penerbangan Anda. Akibatnya, jaga baterai Anda sehangat mungkin sebelum Anda meluncurkan drone Anda. Anda bahkan dapat membeli pemanas baterai dari beberapa produsen UAV.

Terakhir, perbarui drone Anda dengan pembaruan firmware terbaru. Pembaruan firmware dirilis oleh produsen drone sesering mungkin dalam 1 tahun demi memastikan tidak ada bug di sistem komputer onboard drone dan untuk menyediakan fitur-fitur terbaru kepada pelanggannya. Proses memperbarui firmware berbeda dari model ke model, jadi konsultasikan dengan situs web produsen drone Anda.

## **BAB 4**

### **KOMPOSISI DAN FRAMMING FOTOGRAFI DRONE**

#### **4.1 KOMPOSISI DALAM FOTOGRAFI DRONE**

Komposisi adalah yang terpenting. Interaksi titik fokus yang menyenangkan secara estetis inilah yang sering berujung pada sebuah foto yang sukses dan lengkap. Dengan fotografi drone, pengejaran keunggulan komposisi dimulai bahkan sebelum Anda terbang. Anda harus memahami nuansa visual dunia di depan Anda, sehingga Anda dapat menggunakan pesawat Anda untuk menghilangkan kehalusan adegan yang lebih halus. Pindai cakrawala untuk pola. Identifikasi tekstur yang kaya. Carilah drama visual yang hanya bisa dihidupkan dari perspektif yang berbeda.

Tujuan akhir seorang fotografer adalah untuk menceritakan kisah visual yang menarik. Kemampuan kita untuk mencapai tujuan ini tergantung pada cara kita mengatur kanvas kita. Komposisi adalah semua tentang proses pengorganisasian secara visual elemen-elemen penting dari sebuah gambar dalam Framming kamera yang disengaja. Komposisi adalah apa yang menjangkar visi seseorang saat mereka memindai gambar, dan sebagai hasilnya, memungkinkan fotografer untuk mengarahkan bola mata pemirsa mereka. Singkatnya, cara seni visual kita diterima secara estetis bergantung pada bagaimana sebuah adegan diatur, diframe, dan dikomposisikan. Inilah sebabnya mengapa komposisi sering menjadi pilar utama fotografi yang menawan.

Komposisi yang efektif menyederhanakan lingkungan yang rumit dengan mengisolasi bagian tertentu dari adegan dan memunculkan tatanan visual. Tidak seperti bagaimana mata kita mengalami pemandangan, di mana kornea mampu menganalisis setiap inci dari lingkungan dan pinggiran kita, fotografer harus memeras pengalaman visual ke dalam batas-batas frame berbentuk persegi panjang yang sangat kecil.

#### **4.2 TITIK FOKUS**

Jenis pengalaman visual yang kami buat sangat bergantung pada penggunaan titik fokus. Titik fokus adalah elemen yang ditekankan dalam frame yang dirancang untuk menarik perhatian pemirsa dan ditakdirkan untuk menjadi area minat utama. Mereka adalah pusat narasi visual yang efektif karena mereka dapat memaksa pemirsa Anda untuk mempelajari lebih dalam foto Anda. Jika sebuah gambar tidak memiliki titik fokus yang dominan, pesan visualnya kemungkinan akan hilang berantakan atau kurangnya kejelasan artistik. Berusaha keras untuk menciptakan hierarki visual yang disengaja yang meningkatkan titik fokus yang merupakan kunci cerita Anda dan menghilangkan elemen yang mengurangi pesan Anda. Hirarki visual ditentukan oleh ukuran titik fokus Anda, posisinya di dalam frame, fokus, warna, dan pencahayaan (di mana bagian yang lebih terang dari frame memerintahkan perhatian mata terlebih dahulu). Dengan memberi elemen tertentu bobot visual yang lebih besar, Anda mengarahkan bagaimana pemirsa Anda memindai frame dan berkembang melalui narasi Anda.

Selain itu, Anda dapat menggunakan titik fokus dengan bobot visual yang bervariasi untuk membuat frame berlapis. Foto dengan latar depan, latar tengah, dan latar belakang cenderung lebih menggoda secara visual daripada gambar satu dimensi karena memiliki kedalaman yang signifikan. Sering kali, menetapkan kedalaman itu adalah soal memiliki beberapa titik fokus yang terletak pada jarak yang berbeda dari kamera. Terakhir, kejar

serangkaian elemen fokus yang berfungsi untuk membentuk keseimbangan visual. Keseimbangan visual adalah gagasan bahwa sebuah foto dapat menjadi komposisi yang miring jika titik fokusnya tidak diposisikan secara sengaja di seluruh frame. Ini adalah naluri kita sebagai makhluk visual untuk mencoba dan membuat frame yang "seimbang", tetapi kebanyakan melakukan hal ini dengan cara yang salah dengan mencoba menampar subjek mereka di tengah gambar yang mati. Ini adalah pendekatan yang tidak canggih untuk menciptakan keseimbangan visual dan intrik. Sebaliknya, carilah titik fokus pelengkap yang dapat dipasangkan dengan subjek Anda tanpa harus membangun frame Anda dari tengah ke luar.

### 4.3 FRAMMING

Dalam istilah sederhana, Framming adalah cara Anda memuat semua titik fokus yang ingin Anda tangkap di dalam kanvas Anda. Pada dasarnya, komposisi yang efektif hanya mencakup elemen kunci dari gambar Anda sambil menghilangkan objek yang tidak memajukan tujuan foto Anda. Setiap elemen dalam batas frame Anda harus bermakna. Dengan asumsi sistem UAV Anda memiliki opsi layar tampilan langsung, pindai tepi gambar Anda untuk gangguan yang tidak diinginkan sebelum Anda menjepret shutter. Ingat, apa yang Anda putuskan untuk dikecualikan dari frame Anda bisa sama pentingnya dengan apa yang Anda pilih untuk disertakan.

Framming Anda akan membantu menciptakan hierarki visual dan mengarahkan pemirsa ke titik fokus utama Anda. Saat Anda terbang melintasi langit, perhatikan lingkungan sekitar pesawat Anda. Sangat mudah untuk mengembangkan "penglihatan terowongan" sebagai operator drone, di mana Anda begitu terpaku pada subjek atau komposisi tertentu sehingga Anda mengabaikan semua keindahan luar biasa yang ada di pemandangan di belakang atau di bawah UAV Anda. Jangan sia-siakan kesempatan apa pun yang Anda miliki—evaluasi lingkungan Anda untuk mendapatkan cerita, frame, dan komposisi yang unggul dan Anda mungkin menemukan sesuatu yang kebetulan di tempat yang tidak pernah Anda bayangkan.

Dalam pikiran saya, Framming bermuara pada dua hal—panjang fokus atau pilihan lensa dan lokasi. Pilihan lensa dan panjang fokus bekerja sama untuk memengaruhi ukuran pemandangan yang dapat Anda tangkap dengan kamera Anda. Pilihan lensa adalah pilihan untuk sekelompok kecil model drone kamera yang memungkinkan lensa yang dapat diganti. Iterasi Inspire terbaru DJI memungkinkan penggantian lensa, tetapi pilihan lensa saat ini yang bekerja dengan platform Inspire masih terbatas dalam rentang fokusnya. Panjang fokus adalah istilah teknis tetapi pada dasarnya mengacu pada zoom optik yang mampu dilakukan lensa Anda, di mana panjang fokus yang lebih tinggi menunjukkan pemotongan yang lebih besar. Dengan kata lain, panjang fokus yang tinggi (seperti yang biasa terjadi pada lensa telefoto) memungkinkan Anda untuk membidik komponen individual dalam frame Anda, sementara panjang fokus yang lebih kecil (ditemukan dengan lensa sudut lebar) membantu menambahkan konteks yang lebih besar ke pemandangan Anda. Lokasi atau jarak ke subjek akan diuraikan ketika membahas konsep komposisi lain seperti perspektif.

### 4.4 PERSPEKTIF

Keuntungan komposisi utama yang Anda kendalikan dengan UAV Anda adalah perspektif. Elang yang menjulang tinggi menggunakan ketinggian untuk mengidentifikasi mangsa yang sangat kecil yang berlari untuk berlindung jauh di bawah mereka. Sebagai pendongeng visual, Anda harus berpikir seperti burung dan menggunakan langit sebagai

keunggulan kreatif Anda. Ketinggian memungkinkan Anda untuk mensurvei pemandangan di bawah dan memilih detail yang membutuhkan penekanan visual yang lebih besar. Sudut yang Anda gunakan untuk menggambarkan suatu pemandangan dapat secara dramatis memengaruhi keefektifannya—mencari perspektif yang tidak biasa dapat membantu memperluas repertoar visual frame Anda dan sering kali menghadirkan desain dan pola grafis yang jelas. Bagi saya, perspektif adalah apa yang memisahkan snapshot rata-rata dari pernyataan visual yang kuat.

Tidak ada demonstrasi yang lebih baik tentang pentingnya perspektif daripada kisah foto ikonik Hari V-J tentang pelukan penuh kasih pasangan di Times Square pada akhir Perang Dunia II. Dua fotografer berada di tempat kejadian pada hari 14 Agustus yang setia itu dan mereka berdua berhasil mengabadikan momen yang sama persis sedang berlangsung. Seorang fotografer, bernama Alfred Eisenstaedt, mengambil gambar yang akan menghiasi sampul Majalah Life dan menentukan abad ini. Fotografer lain, Victor Jorgensen, juga akan terus mempublikasikan gambarnya, tetapi tidak akan pernah mencapai pengakuan dan pengakuan yang sama seperti yang diterima Eisenstaedt untuk frame serupa. Perbedaan visual apa yang pada akhirnya membantu mengangkat seorang fotografer untuk menguasai status dalam profesinya, dan membiarkan fotografer lain tersesat dalam ketidakjelasan sejarah fotografi?

**Perspektif.** Eisenstaedt memotret pasangan itu secara langsung, menangkap ikonografi Times Square dan memframe seluruh anggota tubuh pasangan yang penuh kasih sayang. Sebaliknya, pandangan samping Jorgensen menangkap latar belakang yang tidak dapat dikenali dan mengganggu yang tidak akan beresonansi dengan penonton di luar New York City. Perspektif benar-benar dapat membuat semua perbedaan dalam gambar dan cerita Anda.

Kemampuan untuk mengontrol ketinggian kamera Anda adalah salah satu aspek paling revolusioner dari genre fotografi yang sedang berkembang ini. Sebagian besar model drone memiliki jangkauan luar biasa, yang memberi Anda fleksibilitas luar biasa dalam mengatur foto Anda. Ketinggian drone Anda sangat penting untuk pemandangan yang dapat Anda tangkap dan kisah yang dapat Anda ceritakan. Fotografi drone memungkinkan Anda untuk mengatur apa yang mungkin menjadi frame sibuk dengan bermain dengan ketinggian kamera Anda. Saat Anda naik ke atas, Anda akan melihat bahwa Anda dapat menangkap geometri dan ritme visual dengan lebih baik saat elemen pemandangan tidak ditumpuk satu di atas yang lain.

Saat Anda melihat ke bawah dari atas, Anda dapat mengisolasi titik fokus dengan lebih baik dalam lanskap, menciptakan hierarki visual yang jelas dan komposisi yang lebih bersih. Namun, ada ketinggian tertentu saat titik fokus Anda bisa kehilangan kedalamannya. Saat Anda pindah ke ketinggian yang lebih tinggi, pemandangan dapat dengan cepat menjadi terkompresi, terutama bila pemandangan Anda kekurangan elemen dengan ketinggian yang bervariasi. Ini menjadi paling menonjol ketika latar belakang dan latar depan tampak sama jaraknya ke kamera. Sering kali, gambar drone terbaik dibuat di sekitar titik fokus dengan ketinggian yang bervariasi, karena dapat membantu membuat foto yang lebih berlapis. Pada ketinggian 400 kaki drone Anda dapat memberikan konteks yang luar biasa ke alam semesta di sekitar Anda. Pada ketinggian itu, orang dan objek menjadi miniatur, dan Anda dapat bermain dengan ukurannya untuk menciptakan kesan skala dalam gambar Anda.

Namun, foto terbaik tidak selalu diambil pada ketinggian penerbangan maksimum. Titik manis fotografi drone ada beberapa kaki di atas kepala Anda. Pada ketinggian ini, Anda dapat membuat gambar yang bersih namun bernuansa dengan latar depan, latar tengah, dan latar belakang yang mampu memandu pemirsa Anda melalui pengalaman visual yang unik. Itu

juga pada ketinggian ini di mana Anda dapat menangkap yang terbaik yang tak terlihat. Pesawat terbang dan helikopter secara hukum diwajibkan untuk beroperasi di atas ketinggian tertentu demi keselamatan semua orang.

Drone berkembang pesat pada kisaran ketinggian yang dilarang dijelajahi oleh helikopter dan pesawat terbang karena UAV gesit, mudah untuk bermanuver, dan pada akhirnya dikendalikan oleh seperangkat aturan yang sama sekali berbeda. Dari sepuluh hingga seratus kaki, drone dapat menangkap apa yang biasanya tidak diizinkan atau mampu ditangkap oleh teknologi lain.

Di dunia di mana 350 juta foto diunggah ke Facebook setiap hari, sangat melegakan mengetahui bahwa Anda dapat mengklaim sepotong langit yang tidak dapat dijangkau oleh media lain dengan teknologi yang agak sederhana. Anda tahu apa yang sama menyegarkannya? Dengan drone, Anda memiliki kreativitas eksposur yang tidak ada pada jenis teknologi fotografi udara lainnya. Sebagian besar pesawat membuat penumpangnya mengalami begitu banyak guncangan dan getaran sehingga fotografi long exposure tidak mungkin dilakukan. UAV membuat hal yang tidak mungkin menjadi mungkin dengan teknologi pemosisian yang luar biasa dan mekanisme anti-getaran yang menjaga drone dan kamera Anda tetap stabil dan tidak bergerak di udara. Drone memiliki dunia visual yang jauh dari jangkauan stick selfie terpanjang dan helikopter melayang terendah.

Lokasi atau jarak ke subjek memiliki banyak implikasi visualnya sendiri pada perspektif. Dengan memotret subjek Anda dalam jarak dekat, Anda dapat menciptakan rasa keintiman dan hubungan yang lebih dalam dengan subjek Anda. Sebaliknya, jarak juga dapat menandakan keterputusan antara fotografer dan subjek utama gambar. Pada ketinggian tinggi, titik fokus yang terisolasi dapat menimbulkan perasaan kesepian atau melankolis dengan menggambarkan kekecilan subjek dalam skala dunia yang lebih besar. Karena dalam fotografi drone, jarak ke subjek biasanya merupakan masalah ketinggian, berhati-hatilah untuk mengarahkan kursor pada ketinggian yang memungkinkan Anda menangkap apa yang ingin Anda gambarkan dan tidak lebih. Selain itu, lokasi memiliki dampak unik pada jenis latar belakang yang dapat Anda gambarkan. Manuver UAV Anda tidak hanya dengan tujuan memframe titik fokus pusat, tetapi juga dengan mempertimbangkan latar belakang ideal Anda. Pindai tepi frame Anda untuk gangguan dan ubah komposisi Anda untuk menghilangkan yang berlebihan. "

#### 4.5 ATURAN SEPERTIGA

"Aturan sepertiga" berasal dari gagasan bahwa menempatkan titik fokus Anda di tengah mati menciptakan gambar satu dimensi yang tidak menarik. Meluangkan waktu untuk menemukan penempatan yang menyenangkan dan efektif untuk subjek utama Anda sangat penting untuk menambahkan kedalaman dan intrik pada apa yang bisa menjadi frame yang tidak bersemangat. "Aturan sepertiga" didasarkan pada foto yang dibagi menjadi sembilan bagian berukuran sama seperti papan tic-tac-toe. Dengan menempatkan subjek di sepanjang garis berpotongan dari bagian ini, Anda dapat menangkap gambar yang lebih memikat dan menciptakan intrik visual, karena mata secara alami tertarik ke masing-masing sektor ini. "Aturan" sepertiga hanyalah cara lain untuk menciptakan penekanan visual dalam frame Anda.

Saat Anda mengudara dan beroperasi dengan masa pakai baterai terbatas, Anda akan tergoda untuk menempatkan subjek utama di tengah frame. Namun, pendekatan "aman" jarang merupakan pendekatan terbaik. Gambar yang dibidik di tengah tidak memiliki keseimbangan visual, karena biasanya ada terlalu banyak real estat fotografi yang tidak

digunakan di sekitar subjek utama Anda. Bangun gambar yang harmonis secara visual dengan meletakkan titik fokus yang berbeda secara hati-hati di seluruh foto Anda, dan membuka jalur yang jelas bagi mata pemirsa untuk menjelajahi seluruh frame.

Anda tidak pernah ingin mata pemirsa terjebak dalam komposisi Anda oleh kekosongan, elemen yang mengganggu, atau sorotan yang berlebihan. Selain itu, pastikan untuk menggunakan kemampuan panning gimbal Anda untuk bereksperimen dengan berbagai penempatan titik fokus Anda di dalam frame. Anda tidak ingin dibiarkan merasa seharusnya, bisa, akan, ketika drone Anda sekali lagi mendarat. Sebagian besar model drone terintegrasi memiliki aplikasi pendamping untuk smartphone Anda yang memungkinkan Anda menampilkan "aturan grid" sepertiga di layar tampilan langsung Anda. Jika Anda menerbangkan produk DJI Phantom atau Inspire, Aplikasi DJI Go memiliki opsi grid di bawah menu pengaturan. Jika UAV pilihan Anda memiliki fitur ini, saya juga merekomendasikan menggunakan pemutaran gambar untuk meninjau komposisi Anda tanpa semua peta dan indikator overlay mengganggu pandangan Anda terhadap foto. Dengan pemutaran gambar, Anda dapat mengevaluasi komposisi Anda dengan lebih baik, dengan mudah menemukan gangguan atau menentukan apakah foto yang lebih baik dapat ditemukan dengan menggerakkan pesawat Anda sedikit.

## **BAB 5**

### **SENI FOTOGRAFI DRONE**

#### **5.1 SENI POLA FOTOGRAFI**

Pola adalah aspek terpenting dari fotografi drone, karena ketinggian memungkinkan operator drone untuk menemukan ritme visual yang dapat dengan mudah tidak terlihat dari tanah. Desain megah Ibu Alam menjadi lebih kuat secara drastis ketika dikalikan dalam pola yang luas. Pengulangan berkontribusi untuk memikat fotografi dengan menipu mata untuk melihat lebih dari apa yang sebenarnya ada dalam sebuah gambar. Dengan Framming strategis, seorang fotografer dapat membuat pola tampak seperti berulang tanpa batas. Baik barisan mobil yang diparkir atau hutan yang membentang sepanjang bentangan, polanya menakjubkan untuk dikagumi dari ketinggian. Ada titik tertentu dalam pendakian drone ketika dunia di bawah menjadi seukuran mainan. Berkonsentrasi pada ritme alam yang luas dan luar biasa dengan terbang pada ketinggian yang begitu tinggi menghasilkan gambar yang dinamis.

#### **5.2 SENI GEOMETRI**

Geometri tidak hanya untuk yang berpengalaman secara matematis — ini adalah aspek penting dalam membangun frame yang estetik. Berbagai pola visual membantu membentuk geometri gambar. Banyak dari foto yang paling menakjubkan memiliki bentuk geometris dan pengulangan yang tidak langsung terlihat—mereka beroperasi secara tidak sadar dengan menjaga mata kita memantul di sekitar frame. Geometri adalah pilar komposisi yang bijaksana karena itu berarti potongan-potongan frame yang berbeda berinteraksi satu sama lain untuk membentuk serangkaian bentuk. Bentuk-bentuk ini membantu mengarahkan mata dari satu titik fokus dalam frame ke yang berikutnya. Terkadang, ketika frame tidak memiliki interaksi geometris ini, gambar bisa terasa longgar atau kosong. Ingat bahwa persegi panjang yang berisi seluruh gambar Anda adalah bentuknya sendiri dan Anda dapat menggunakan elemen di dalamnya untuk membentuk bentuk yang berbeda dengan frame itu sendiri. Selanjutnya, lihat untuk membuat abstraksi visual yang menarik dengan susunan bentuk geometris yang diatur secara ritmis.

#### **5.3 SENI GARIS**

Garis adalah salah satu pola alam yang paling memikat dan mempesona. Begitu sering, kita menganggap garis sebagai konstruksi buatan manusia, tetapi garis itu sangat melimpah di seluruh alam semesta kita—garis-garis itu ada di hutan-hutan megah dan kota-kota besar. Garis adalah aspek lain yang menonjol dari tatanan dunia visual kita. Tidak peduli bagaimana garis Anda terbentuk dalam frame, itu dapat digunakan untuk keuntungan artistik Anda. Garis memiliki implikasi yang luar biasa bagi yang sadar komposisi, karena memiliki kekuatan untuk memindahkan mata manusia dari latar depan ke latar belakang foto Anda.

Garis bertindak sebagai pengarah lalu lintas untuk mata pemirsa Anda, sering kali mengarahkan mereka dalam perjalanan visual ke tempat menarik. Ini memajukan tujuan Anda untuk menjaga audiens Anda tetap fokus pada poin-poin kunci dari gambar Anda. Baik itu konvergen, melengkung, diagonal, horizontal, zig-zag, atau vertikal, garis dapat membantu menciptakan gambar berlapis saat digunakan secara strategis. Bentuk dan arah garis dalam gambar juga memengaruhi suasana foto. Misalnya, apakah garis semakin besar saat semakin dekat ke lensa, atau menghilang di kejauhan? Jenis perbedaan ini dapat memengaruhi pesan

gambar Anda. Lensa sudut lebar memiliki kekuatan fenomenal untuk melebih-lebihkan garis dan juga melebih-lebihkan dampak komposisinya. Menemukan titik pandang yang dekat dengan awal garis dapat menciptakan pola di dalam gambar yang tidak dapat dilewatkan.

#### 5.4 SENI SIMETRI

Demikian pula, simetri dapat menciptakan perasaan pengulangan dalam sebuah foto. Simetri adalah ketinggian keseimbangan visual, karena semua bagian frame berinteraksi dan bekerja sama untuk menciptakan gambar cermin yang kohesif. Simetri adalah elemen komposisi yang luar biasa yang mengharuskan mata untuk menjelajahi seluruh gambar, menggemakan adegan Anda, dan memberi penekanan pada cerita visual yang ingin Anda ceritakan. Interaksi geometris yang diciptakan simetri juga merupakan kunci keberhasilan komposisinya. Beberapa desain simetris terbesar dapat ditemukan di tempat-tempat yang mengejutkan. Misalnya, simetri merupakan aspek penting dari perencanaan kota dan jalan, karena memungkinkan lalu lintas dan arus pejalan kaki yang efisien.

#### 5.5 SENI KESEDERHANAAN

Beberapa foto paling membahagiakan yang dapat ditangkap UAV bersifat sederhana. Dengan membangun frame Anda di sekitar gagasan kesederhanaan, Anda dapat menilai dengan lebih baik nilai titik fokus yang berbeda dalam frame Anda dan mengubah komposisi Anda jika terlalu berantakan. Selain itu, ketika Anda berkonsentrasi pada elemen paling dasar dari gambar Anda, cerita Anda dapat diceritakan dengan sukses tanpa gangguan lain. Fotografi drone yang hebat sering kali dimulai dari gagasan tentang kesederhanaan.



**Gambar 5.1** Gambar sebuah jalan menuju sebuah gedung, lokasinya memiliki tektur bebatuan.

Dengan berpatokan pada seni tekstur maka tetap didapat kedetailan dari tekstur bukit bebatuan, dengan cahaya yang kasar dan kuat mampu membentuk bayangan, menunjukkan bahwa itu adalah siang hari menjelang sore, sehingga dari gambar ini dapat memberikan informasi tanpa kehilangan estetikanya.

Misalnya, Anda mungkin telah mengidentifikasi sebuah bangunan dari permukaan tanah yang mungkin terlihat menarik dari udara dan Anda meluncurkan drone Anda untuk memframe arsitekturnya dengan perspektif yang menarik. Namun, Anda mungkin tidak melihat elemen jauh dari frame yang dapat berfungsi sebagai titik fokus tambahan atau latar belakang yang menarik. Dengan memanfaatkan kotak peralatan komposisi Anda, Anda dapat menggunakan elemen intrik visual yang baru ditemukan ini untuk meningkatkan cerita Anda dan komposisi yang menyertainya. Ketahuilah bahwa mengupas komposisi Anda sampai ke tulang-tulangnya dimulai dengan proses mental membangun narasi Anda. Setelah Anda memahami di mana satu titik fokus berada di dalam gambar, Anda dapat mulai menaburkan elemen yang lebih menonjol di dalam frame untuk melengkapi subjek pusat itu.



**Gambar 5.2** Masih dengan gambar yang sama, hanya saja angle nya berbeda, dan lebih fullshot.

Terlihat bebatuan yang membentuk bukit dengan beberapa jalan yang sangat menikung, dengan tepi bukit adalah laut, komposisinya terasa pas, tekstur bebatuan yang semakin menambah efek besar, keras dan bahaya tapi tetap cantik, pencahayaan yang berpindah ke sebelah depan karena matahari berada di belakang agak sebelah kanan drone. Gambar ini dapat dijadikan sebuah contoh yang baik dalam mengambil wide angle dari drone.

Mempertahankan hierarki visual adalah aspek kunci dari kesederhanaan. Sementara itu, kedalaman bidang, fokus, dan kontras dapat membantu menghilangkan semua gangguan

latar belakang gambar Anda. Ruang negatif juga merupakan fitur penting dari komposisi sederhana karena menjauhkan mata dari kekosongan dan menuju subjek Anda dengan memberikan ruang titik fokus pusat Anda untuk bernafas. Namun, bila digunakan secara berlebihan, ruang negatif dapat menyebabkan mata mengembara melintasi frame tanpa tujuan, menciptakan hasil fotografi yang kurang diinginkan.

## 5.6 SENI TEKSTUR

Tekstur adalah fitur visual unik yang mendorong eksplorasi sensorik dengan memberikan tampilan tiga dimensi pada gambar dua dimensi. Saat ingatan kita tentang bagaimana sesuatu terasa begitu mendarah daging dalam kesadaran kita, hanya dengan melihat tekstur membawa sensasi sentuhan yang jelas. Dengan cara itu, tekstur dapat menciptakan kedalaman yang luar biasa dalam sebuah foto, bahkan membuat pemirsa merasa seolah-olah mereka hadir di dalam pemandangan. Pikirkan tentang seberapa menonjol Anda ingin membuat tekstur dalam gambar Anda.



**Gambar 5.3** Dengan pencahayaan yang lembut didapatkan foto wide angle seperti ini.

Ukuran yang pas tapi dengan wilayah dalam frame yang luas, nada dan warna yang kaya membuatnya terlihat lebih apik, ditambah dengan tekstur pasir dan bebatuan juga rumput yang saling bergelombol membuat komposisi gambar semakin lengkap.

Gambar lebar akan menghilangkan penekanan pada pola tekstur dalam lanskap, sementara bidikan telefoto memungkinkan Anda mengisolasi detail dan memperkuat persepsi sensorik. Ada luasnya tekstur yang luar biasa yang menghuni dunia kita, dari butiran kasar

pasir gurun dan tepian bebatuan alpine yang kasar, hingga aliran air sungai seperti susu dan tanaman hijau hutan beludru. Dengan cahaya lembut di penghujung hari atau awal hari, Anda dapat menangkap permukaan halus dengan lebih baik di ujung spektrum tekstur yang lebih lembut. Cahaya langsung yang kuat paling baik digunakan untuk menyampaikan tekstur kasar dan kuat. Terakhir, telusuri tempat di mana tekstur kontras ini mungkin bertabrakan, karena dapat menghasilkan jenis gambar yang kaya.



**Gambar 5.4** Pemandangan jalan berkelok yang terjal dengan tekstur kasar dan pencahayaan yang juga kasar.

Menimbulkan bayangan-bayangan gelap di titik tertentu, perbedaan warna antara bidang yang terkena cahaya dan yang tidak terkena cahaya memberikan nuansa yang berbeda, disiang hari yang terik dengan jalan terjal berliku membuat gambar lebih dramatis.



**Gambar 5.5** Tampak pemandangan sebuah jalan dipegunungan musim gugur

Dengan jurang yang dalam tampak tergambarkan karena perbedaan cahaya yang membentuk kontras bertabrakan, membuat gambar terlihat lebih kaya. Karena cahaya berada di balik pegunungan membuat suasana pencahayaan pada gambar ini sangat lembut.



**Gambar 5.6** Pemandangan sebuah jalan yang diapit oleh sebuah gunung besar dan penuh bebatuan dan laut yang meriakkan ombak ke tebing bebatuan secara kasar, gambar pemandangan ini berkonsentrasi pada ritme alam yang luas dan luar biasa sehingga menghasilkan gambar yang dinamis



**Gambar 5.7** Mercusuar formentor yang berdiri diatas oita serpentin dari aspal dan sekelompok trototar yang berputar menadu perjalanan lalu lintas ini terlihat begitu indah dan mendebarkan.



**Gambar 5.8** Pemandangan dua buah jalan jembatan memanjang membelah laut, komposisi yang pas dengan mode triangle technik membuat gambar dibagian ujung menjadi sangat sempit dan terkesan jalannya menjadi sangat jauh dan bagian terdekat dari kamera menjadi lebih lebar.



**Gambar 5.9** Pemandangan sebuah jembatan besar yang menghubungkan antar satu gunung dengan gunung lainnya

Tak berbeda dengan pemandangan pada gambar 5.6 dalam gambar ini konsentrasi penuhnya adalah pada ritme alam yang luas dan luar biasa sehingga menghasilkan gambar yang dinamis, dengan pencahayaan yang sangat lembut, tekstur pegunungan sedikit kasar membuat jembatan yang berdiri diantara dua pegunungan ini menjadi lebih estetik.



**Gambar 5.9a** Sebuah jembatan panjang dan tinggi terletak diantara palung gunung dengan beberapa mobil melintas dengan kecepatan normal

Tekstur dari debur ombak yang kasar dan tebing pegunungan yang sedikit lebih lembut memberikan kekayaan pada gambar, walau hasil gambar sangat lembut, angel yang pilih memberikan suasana tegang walaupun tetap indah.



**Gambar 59b** Gambar masih ditemat yang sama dengan gambar 5.9a, hanya saja angel yang dipilih berbeda, ini memperlihatkan betapa berbedanya tekstur tebing dari gunung, tanaman hijau, debur ombak putih dan pasir hitam yang bertekstur sangat lembut.

*Fotografi Via Drone (Dr.Mars Caroline W.)*



**Gambar 5.10** Gambar ini diambil segaris lurus, memanfaatkan seni garis dan kesederhanaan



**Gambar 5.11** Gambar ini menonjolkan garis kuning yang menandakan itu merupakan jalan untuk lintasan kendaraan, dengan garis-garis tipis yang terbentuk dari ranting pohon yang daunnya sudah berguguran karena musim dingin dan salju putih yang masih melekat melpisi tanah, memberikan efek dan suasana cuaca dingin.



**Gambar 5.12** Gran Canyon berwarna coklat hidup ini menunjukkan tekstur yang sedikit kasar dibanding hamparan tanah yang di sekat oleh jalur jalan aspal panjang menunjukkan kegersangan dan cuaca yang panas dan berdebu.



**Gambar 5.13** Pemandangan dengan cahaya lembut yang menerangi dedaunan membuat tanaman lebih hidup, dengan kabut tebal di ujung jalan dan menutup pegunungan menandakan hari pagi yang cerah

### Tips Fotografi drone

#### 1. Temukan Pola yang Unik

Terbangkan drone dan temukan tempat unik. Saya terkejut menemukan bentuk yang menarik dengan pola yang tidak pernah saya bayangkan sebelumnya. Semakin unik polanya, semakin bagus foto yang bisa Anda buat.



**Gambar 5.14** Contoh hasil gambar kamera drone pola unik di sebuah perkebunan teh di Indonesia.



**Gambar 5.15** Contoh gambar pola unik. Jalan yang berkelu menunjukkan pola unik ditengah-tengah hamparan salju.

#### 2. Foto Panorama

Jangan remehkan kemampuan fotografi panorama drone seperti Mavic Pro. Foto lanskap yang lebih panjang membantu Anda lebih memahami keindahan lanskap alam. Terbang, tentukan lokasi terbaik dan mulailah berfoto!



**Gambar 5.16** Contoh foto panorama gunung bromo yang diambil dari drone.

3. Temukan Warna yang Kontras

Pemilihan warna objek akan menjadi sangat penting bagi seorang fotografer. Semakin tinggi tingkat kontras dari gambar yang kamu ambil, semakin terasa begitu dramatis kesan yang dihasilkan.



**Gambar 5.17** Contoh foto kontras yang diambil dari drone.

4. Ubah cara Anda mengambil selfie

Drone juga bisa menjadi alat selfie yang hebat. Tidak peduli apa latar belakangnya, karena dengan drone Anda selalu dapat mengambil foto selfie yang menarik.

*Fotografi Via Drone (Dr.Mars Caroline W.)*



**Gambar 5.18** Contoh sebuah foto selfi bersama dengan teman di sebuah pantai menggunakan drone

5. Temukan pola berulang (akan dibahas setelah tips selesai)  
Ada pola menarik yang berulang di beberapa tempat. Berhati-hatilah saat menempatkan objek dengan pola ini. Fasilitas serupa dapat ditemukan di tempat-tempat seperti stasiun kereta api atau area bongkar muat.



**Gambar 5.19** Ini merupakan contoh pola berulang hasil foto dari drone, pola jalan dan juga perumahan yang sejajar dan berulang.

6. Menemukan objek abstrak  
Tidak semua orang bisa setenar Pablo Picasso dengan kuas dan catnya, tapi semua orang bisa menggunakan drone untuk membuat seni abstrak. Ingat. Setiap tempat

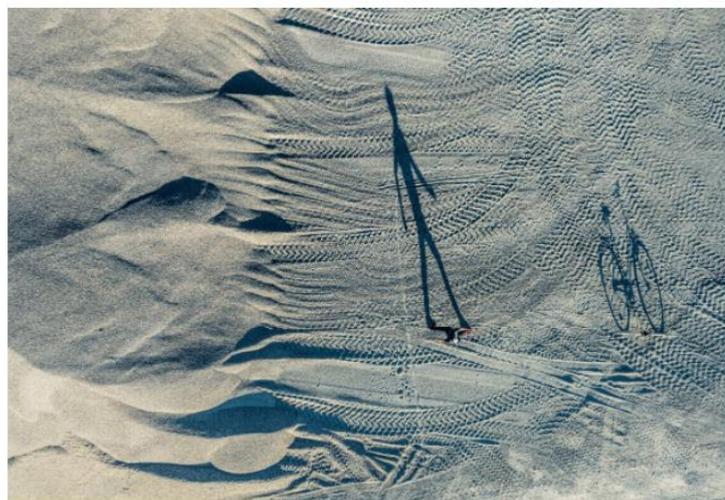
memiliki sejarahnya masing-masing. Yang Anda butuhkan hanyalah terbang dan menemukan ceritanya!



**Gambar 5.20** Contoh gambar objek abstrak dari drone

#### 7. Temukan Bayangan Gambar

Bayangan bisa jadi menjadi kunci bagaimana untuk membuka imajinasi terliarmu. Ada momenmomen yang disebut sebagai magic hour, yaitu beberapa saat sebelum matahari benarbenar tenggelam. Di saat itu bayangan dari sebuah obyek dapat berbentuk menjadi sangat besar dan menciptakan sebuah siluet yang luar biasa keren.



**Gambar 5.21** Contoh gambar bayangan besar karena posisi sinar matahari yang terik berada sedikit turun

#### 8. Temukan Titik Cakrawala

Dengan perpaduan bayangan, pola yang berulang, tingkat kesimetrisan, dan juga tingkat kontras tentunya, kamu bisa menciptakan sebuah gaya pengambilan gambar sesuai dengan gaya Anda sendiri.



**Gambar 5.22** Contoh titik matahari yang menjadi titik cakrawala

### **Membangun Pola Fotografi Drone**

Tidak hanya menguasai teknik, tetapi juga pengetahuan tentang komposisi sangat penting dalam mengambil gambar yang "bagus". Keterampilan komposisi yang baik memudahkan fotografer untuk membuat foto yang menarik secara visual. Komposisi itu sendiri merupakan kesatuan susunan dari elemen-elemen foto. Unsur-unsur tersebut misalnya garis, warna, cahaya, dan bentuk dari satu kesatuan objek foto. Seperti layaknya seorang chef yang harus mengetahui bumbu apa yang diperlukan untuk membuat sebuah menu makanan yang lezat, fotografer harus bisa memadukan unsur-unsur yang menjadi subjek foto dengan tepat. Penataan yang pas akan membuat foto karyanya menjadi menarik secara visual bagi orang yang melihatnya.



**Gambar 5.23** Pola yang teratur terbentuk dari beberapa kapal dan boat yang parkir di pelabuhan kecil sebuah pantai. Memberikan nuansa keteraturan.



**Gambar 5.24** Pola tak beraturan terbentuk di proyek jalan tol Banyuwangi



**Gambar 5.25** Pola bulat terbentuk dari roll coaster yang ada di wahana bermain dipinggir pantai dengan lokasi yang membentuk pola persegi berwarna coklat.



**Gambar 5.26** Pola yang tidak teratur terbentuk dan pepohonan disebuah perkebunan.



**Gambar 5.27** Sebuah halaman istana dengan pola yang sangat teratur terbentuk dari beberapa lapangan kecil



**Gambar 5.28** Pemandangan hamparan sebuah perkebunan cabai dan padi yang membuat pola garis yang sangat teratur terbentang panjang.



**Gambar 5.29** Pola yang sangat rapi terbentuk di pelabuhan boat di sebuah pantai yang dalam



**Gambar 5.30** Kawanan domba dengan berani merumput di padang rumput yang hijau, meninggalkan jejak panjang di belakangnya.



**Gambar 5.31** Pola *jigsaw puzzle* perahu memenuhi marina yang ramai.



**Gambar 5.32** Warna musim gugur memeriahkan air berwarna pirus dari danau meromictic yang langka dan diukir secara glasial.

#### **Beberapa Tips Fotografi Drone Lainnya**

Pertama, Ubah perspektif Anda, Drone memberikan perspektif yang tidak dapat diberikan oleh kamera. Ini adalah pemandangan dari atas. Gunakan ini untuk membuat mahakarya fotografi udara yang menakjubkan. Untuk membuat gaya seperti pada gambar di bawah ini, undang salah satu teman Anda untuk berbaring di lantai dan berpose dari sana. Dengan drone, seperti Mavic Pro, Anda dapat melihat hal-hal sederhana seperti bangku taman dan dinding yang bertumpuk satu sama lain. Tentu saja, Anda dapat melakukan hal lain dengan ilusi optik ini.



**Gambar 5.33** Contoh perspektif dari hasil foto drone



**Gambar 5.35** Contoh sebuah gambar pespektif Air terjun yang hilang di satu titik



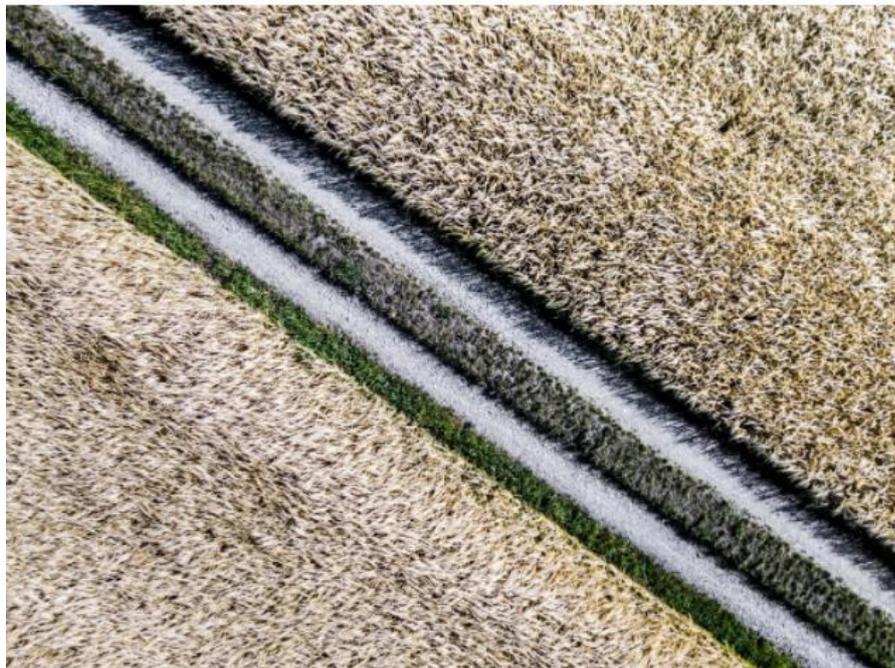
**Gambar 5.36** Contoh gamabr perspektif sebuah sungai di perbukitan, titik hulu sungai menghilang diujung

Kedua, temukan kesimetrisan objek Anda. Dengan perspektif ini, Anda juga dapat mendapatkan keindahan yang tak bisa Anda dapatkan ketika Anda berada dibawah. Misalnya saja sebuah pusat kota, ssetiap pusat kota tentunya memiliki kesimetrisan bangunan yang berbeda-beda dan menarik. Anda dapat menciptakan sebuah pemandangan yang luar biasa dengan mengambil gambarmbar dari atas.



**Gambar 5.37** Contoh sebuah gambar simestris yang dihasilkan oleh kamera drone

Ketiga, temukan garis pemisah. Di setiap foto, kehadiran garis-garis tajam semakin menonjolkan komposisi foto yang Anda buat. Garis-garis tajam ini tampaknya menarik perhatian mereka yang menikmati karya fotografi Anda. Anda dapat melakukan hal yang sama dengan drone. Jenis-jenis garis yang dapat diambil dapat diperoleh dari berbagai objek seperti jalan raya dan rel kereta api. Maksimalkan kreativitas Anda dengan mengambil gambar dari kanan ke kiri, atas ke bawah, dan bahkan ujung ke ujung.



**Gambar 5.38** Contoh gambar dengan garis pemisah, Anda juga dapat melihat kembali pada gambar 2.15 dan 5.10 yang menampilkan gambar yang di belah oleh jalan

## 5.7 SENI PROSES FOTOGRAFI

Dalam pengejaran visual ini, menemukan lokasi fotografi drone adalah setengah dari perjuangan artistik. Seperti kebanyakan fotografi hebat, gambar UAV yang indah bergantung pada persiapan. Penelitian adalah sesuatu yang sangat saya kenal sebagai fotografer perjalanan. Ketika saya memulai suatu tugas, saya perlu mengetahui setiap detail tentang ke mana saya akan pergi dan budaya yang saya dokumentasikan. Untuk mengukir suara artistik saya sendiri, saya harus menjadi sangat akrab dengan rentang gambar yang telah diambil di suatu tujuan dan memikirkan bagaimana saya ingin memframe subjek serupa dengan visi yang berbeda. Fotografi udara tidak berbeda.

Mulai dari tempat inspirasi. Ikuti fotografer udara di Instagram dan temukan gambar melalui 500px, Flickr, atau Google—lihat gambar udara yang merangsang otak Anda atau bahkan mengecewakan mata Anda. Tentukan apa yang berhasil dan apa yang gagal. Apakah ada tema yang berulang dalam gambar udara yang luar biasa? Jebakan macam apa yang dialami fotografer udara dengan komposisi atau materi subjek mereka yang menurut Anda tidak menyenangkan? Setelah mengevaluasi gambar yang cukup, Anda akan mulai terlihat seperti seniman udara bahkan ketika drone Anda tidak mengudara. Begitu Anda mulai bertanya pada diri sendiri, “mengapa fotografer tidak melakukan ini?” Anda akan menyadari bahwa Anda benar-benar melihat fotografi dengan tujuan artistik.



**Gambar 5.39** Misal Anda memilih sam poo kong sebagai lokasi pilihan

Selanjutnya adalah menemukan lokasi yang layak untuk masa pakai baterai drone Anda. Mulailah di halaman belakang Anda sendiri dan dengan lokasi keakraban. Pikirkan di mana Anda menghabiskan waktu luang Anda. Taman, misalnya, adalah tempat yang luar biasa untuk terbang, karena biasanya merupakan area terbuka yang indah. Selain itu, apa yang menarik di wilayah Anda atau unik di daerah Anda? Apakah tempat itu cukup dinamis untuk menghasilkan gambar udara yang menarik? Apakah Anda akan menjadi orang pertama yang menangkapnya dari udara?

Google Maps adalah alat penting dalam menilai kelayakan atau kelayakan setiap ide Anda. Saat Anda benar-benar memperbesar, Google Earth bahkan dapat mengungkapkan

dengan tepat seperti apa tampilan gambar drone. Google Maps juga menunjukkan bahwa tidak ada area yang cukup luas untuk drone Anda lepas landas dengan aman atau tidak ada jalur penerbangan yang dapat Anda navigasikan. Gambar Google kemudian memberi Anda contoh gambar yang telah dibuat dari subjek Anda.

Buat daftar atraksi, ikonografi, atau fitur (baik buatan atau alami) yang menarik perhatian Anda dan gunakan alat yang Anda miliki untuk menentukan ide mana yang layak untuk ditindaklanjuti. Jalan berliku, pelabuhan yang sibuk, air terjun yang kuat, arsitektur yang menarik, dan cakrawala yang cukup besar sangat memikat. Jika Anda merencanakan perjalanan, pikirkan apa yang membuat suatu daerah istimewa atau berbeda. Lacak rute Anda dan teliti setiap kota yang Anda lewati. Scan rute yang Anda rencanakan untuk kemungkinan jalan memutar atau fitur alam yang menarik. Jika Anda memiliki ide dan ingin membangun frame di sekitar sesuatu yang khusus seperti mercusuar atau jembatan, jangan takut untuk pergi dan mengujinya. Terkadang ide yang paling berharga membutuhkan usaha atau dorongan ekstra. Terakhir, keluar dan pergi. Di depan komputer, Anda dapat dengan mudah mengalami informasi yang berlebihan. Ada terlalu banyak konten sekali pakai untuk kami cerna semuanya.



**Gambar 5.40** Gambar Jakarta sore hari jika Anda memilih lokasi yang artistik

Setelah Anda memikirkan lokasi yang layak, mulailah dengan memvisualisasikan foto di kepala Anda. Berapa banyak titik fokus yang saya gunakan dalam frame saya? Di mana saya bisa menerbangkan drone saya untuk mendapatkan peluang komposisi terbaik? Seperti apa latar belakang yang akan terlihat? Apakah ada gangguan yang perlu saya waspadai? Dari mana datangnya cahaya? Apakah ada banyak sumber cahaya? Apakah cahayanya berubah? Di mana saya dapat memposisikan UAV saya untuk memanfaatkan kondisi pencahayaan saat ini dengan sebaik-baiknya? Pertanyaan-pertanyaan ini membawa kejelasan pada misi artistik Anda tanpa membuang daya baterai drone yang kritis. Setelah Anda berada di udara, bersiaplah untuk berburu gambar yang Anda bayangkan, tetapi jadilah gesit dan cukup fleksibel untuk menyesuaikan visi Anda dengan cepat. Pastikan untuk menggunakan UAV Anda untuk melihat totalitas pemandangan di sekitar Anda.

Setelah Anda memiliki umpan balik visual waktu nyata, identifikasi titik fokus utama Anda dan temukan sudut yang paling menonjolkan kualitas subjek Anda dan menangkap

nuansanya. Cobalah untuk menceritakan kisah Anda dari berbagai sudut pandang yang berbeda, mengingat bahwa perspektif memiliki efek yang kuat pada apa yang dapat Anda katakan tentang titik fokus Anda. Misalnya, memotret ke atas menekankan ketinggian dan memotret ke bawah mengurangi ukuran. Salah satu cara untuk memahami luasnya sudut yang Anda inginkan adalah dengan melakukan perjalanan 360 derajat di sekitar subjek Anda. Jika Anda memiliki daya tahan baterai yang cukup, model drone seperti Phantom 4 memiliki fitur bawaan yang memungkinkan Anda untuk mengelilingi subjek yang ditentukan pada ketinggian yang ditentukan. Apakah Anda dapat mencapai ini secara otomatis atau manual, tujuannya adalah untuk mengamati lingkungan Anda secara menyeluruh.

Buat beberapa lintasan berbeda di sekitar titik fokus Anda, amati di mana cahaya paling menyenangkan dan latar belakang paling bermakna. Tinker dengan arah di mana gimbal kamera Anda diarahkan untuk memiliki pemahaman holistik yang lebih besar tentang opsi visual Anda. Setelah Anda menemukan sudut yang diinginkan, jelajahi dataran vertikal Anda dan lihat bagaimana ketinggian meningkatkan atau mengurangi narasi Anda. Situasi seperti ini membuat memiliki banyak baterai sangat bermanfaat.

Dengan lebih dari satu baterai, Anda dapat menjelajahi keseluruhan lingkungan Anda dan membayangkan daftar bidikan dari perspektif, komposisi, dan frame yang terkenal. Anda bahkan punya waktu untuk menemukan hal-hal tak terduga dan menjelajah ke pemandangan jauh yang menunjukkan janji visual. Kemudian, Anda dapat mencurahkan seluruh baterai kedua Anda untuk mengeksekusi daftar bidikan Anda dengan sempurna. Jika Anda ingin menangkap gambar bergerak juga, ambil baterai ketiga sehingga Anda dapat sepenuhnya mencurahkan upaya Anda untuk sinematografi yang menawan.



**Gambar 5.41** Dufan dapat dijadikan pilihan lokasi untuk penerbangan drone

### ***Kekuatan Rencana***

Sebuah hal ataupun project yang direncanakan secara matang akan membuahkan hasil yang maksimal, hukum ini juga berlaku pada sebuah foto atau videografi, sebuah perencanaan dalam membuat proyek fotografi atau videografi akan menjadi awal yang bagus demi hal yang memuaskan. Setelah Anda mempelajari tentang GPS dan pemilihan lokasi, mari kita rencanakan apa yang ingin kita buat.

Pada dasarnya, perencanaan fotografi merupakan planning yang membuat fotografer memahami tentang proyek apa yang seharusnya itu buat, misalnya sebuah gambar, foto udara menangkap bayangan sempurna, pola cuaca yang tidak terduga, bagian atas tanah yang aus dan bubungan atap, dan jejak orang, hewan, dan tunggangan yang mengangkat adegan arsitektur sebagai 'kenyataan'. Yang paling penting, mereka menaruh kilasan ke pengaturan perkotaan yang diperpanjang dan syarat alam yang bertenaga yang tidak diidealisasikan atau digelembungkan menjadi bagian menurut visi perancang, sebagai akibatnya menyatukan kesenjangan antara yang konkret dan tidak konkret.

**Tips Memotret Gedung**



**Gambar 5.42** Opsi pilihan lain yang bernuansa kuning



**Gambar 5.43** Gedung dengan gaya kastil/istana dengan tekstur batu alam yang terlihat elegan

Sejauh ini setelah Anda mempelajari banyak hal hingga penggunaan drone, sebenarnya, menerbangkan drone itu tidak mudah dan juga tidak sulit. Terkadang jika ada sebuah kendala atau peringatan tentang masalah pada drone yang sedang terbang kita terbasa suasana dan menjadi panik, saran saya usahakan untuk selalu fokus dan tidak gugup ketika masalah pada drone muncul

1. Berbicara tentang bangunan, umumnya bangunan-bangunan bersejarah terletak ditengah kota, dan tentunya banyak kabel listrik yang tergantung disepanjang jalan, dan disekitarnya banyak orang juga, sehingga Anda harus berhati-hati dalam menerbangkan drone, demi keselamatan drone Anda dan orang-orang disekitar.
2. Untuk lebih amannya sebelum menerbangkan drone, lock gps terlebih dahulu supaya drone tidak terbang ke arah angin berhembus.
3. Untuk mengambil gambar aerial terutama arsitektur, Anda tidak perlu menerbangkan drone Anda dengan jarak yang terlalu tinggi, fungsi drone bagi saya ketika memotret arsitektur adalah menjangkau sudut atau angle yang tidak mungkin saya ambil.



**Gambat 5.44** Autograph Tower Superblock Thamrin Nine Jakarta

4. Perlu Anda ingat, sangat penting untuk menerbangkan drone didalam jangkauan mata kita memandang, ini berarti ketika kita menerbangkan drone usahakan sebisa mungkin dronanya masih terlihat oleh kita, karena ini akan meminimalisir kemungkinan crashnya bisa lebih kecil.
5. Selanjutnya, Gunakan fitur portrait mode, atau wide panorama. Karena umumnya rentang lensa drone tidak terlalu wide dan sempit, fitur ini sangat bermanfaat untuk bisa

mendapatkan keseluruhan arsitektur.

6. Setelah habis terbang, gantilah memory card dan backup ke hardisk atau laptop. Karena terkadang jika kita lalai sedikit saja mungkin memory card yang terpasang dalam drone bisa jatuh dan hilang tanpa kita sadari.
  7. Selalu periksa kondisi baterai drone Anda, firmware drone yang terbaru, sampai dengan kondisi angin disekitar, jika dirasa cukup aman, maka Anda dapat menerbangkan drone.
- Menurut saya, menerbangkan drone itu mirip layaknya kita menyetir mobil, awalnya masih kaku lama-lama lancar dnegan sendirinya. Dibawah ini akan saya berikan beberapa contoh angel kamera drone untuk fotografi gedung.



**Gambar 5.45** Pertamina Energy Tower Indonesia



**Gambar 5.45** Tall building mode lensa wide yang menampilkan gedung ini secara fullshot dan tampak depan sepenuhnya, sehingga beberapa gedung sekita juga terlihat dnegan jelas.



**Gambar 5.46** Masih dengan gedung yang sama, foto ini diambil lebih dekat dan mendekati close-up. Gedung ini adalah rancangan arsitek dari seorang mahasiswa master di Indonesia.



**Gambar 5.47** Gedung ini masih sama dengan gedung sebelumnya, cahaya sore yang indah memantul di antara kaca, dan sebagian tertutup gedung dan memberikan efek bayangan sedikit gelap, memberikan suasana yang cukup indah di sore hari.



**Gambar 5.48** Lokasi di atas gedung cakar langit yang dapat dimanfaatkan untuk selfi menggunakan drone



**Gambar 5.49** Sebuah gedung yang memiliki puluhan lantai yang menjadi sebuah pusat kota, terlihat cuaca yang cerah di sore hari, dengan lampu-lampu yang sebagian menyala menambah estetika view sore hari.



**Gambar 5.50** Gedung *The Signature Tower* yang dikabarkan sebagai gedung tertinggi di Indonesia, bahkan di Asia, Gedung raksasa ini ketinggiannya bakal mengalahkan Sanghai Tower di China.



**Gambar 5.51** Ini merupakan tampilan dari salah satu sudut kamera, genung ini adalah Meisterstadt pollux habibie batam, Indonesia.



**Gambar 5.52** Ini merupakan penampakan beberapa gedung pencakar langit di Surabaya



**Gambar 5.53** Gedung pencakar langit yang tertanam di sepanjang jalan raya Jakarta



**Gambar 5.54-a** Sebuah foto rumah berlapis salju putih



**Gambar 5.54-b** Bangunan pencakar langit yang diambil melalui drone pada pagi hari



**Gambar 5.54-c** Sebuah foto Gedung di waktu menjelang sore hari terlihat sangat menonjol di tengah hamparan pepohonan pegunungan.



**Gambar 5.55** Foto dua menara kembar yang cantik pada malam hari



**Gambar 5.56** Bangunan pencakar langit pusat kota yang Indah pada sore hari



**Gambar 5.57** Sebuah bangunan mercusuar yang diambil mellui drone sejauh 800m



**Gambar 5.58** Gedung pencakar langit yang terlihat sangat menonjol diantara gedung perkantoran



**Gambar 5.59** Foto ini diambil dari ketinggian 1.2 km menggunakan drone si siang hari yang terik.

Walaupun begitu cahaya yang memancar terlihat tidak begitu kasar sehingga membuat foto ini terlihat memiliki pancaran cahaya yang lumayan lembut, dengan bayangan halus disebelah gedung karena matahari berada di sebelah kiri bagian belakang drone.



**Gambar 5.60** Sebuah gedung yang sangat besar yang begitu mencolok berada ditengah hamparan bangunan lainnya



**Gambar 5.61** Tampak beberapa gedung pencakar langit yang tertanam secara acak memenuhi dataran, dengan langit yang cerah di jam sibuk kantor.

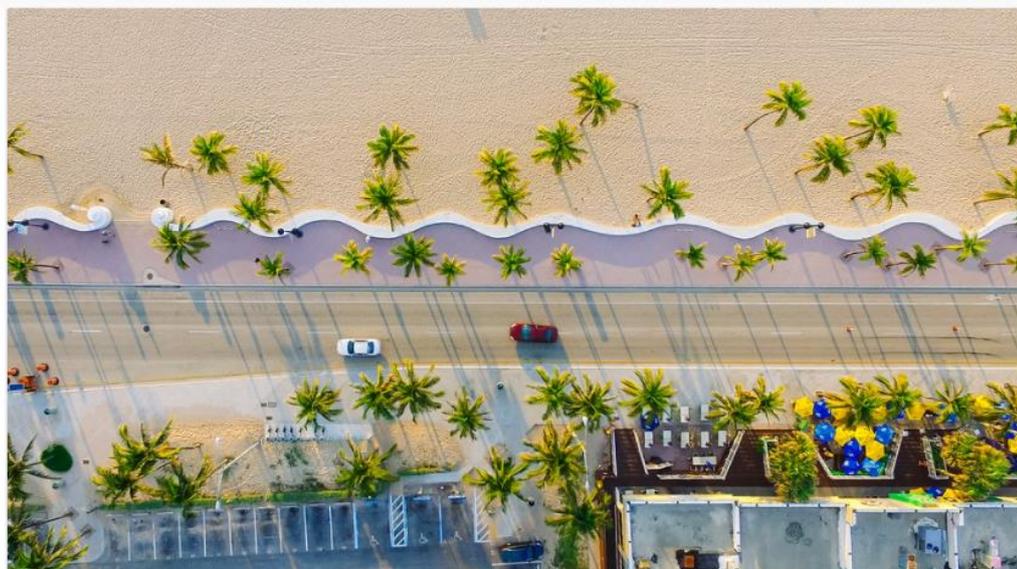
## 5.8 SENI PEMANDANGAN JALAN

Kesenangan terbesar yang kita miliki dengan drone adalah di jalan. Menatap pemandangan baru untuk pertama kalinya menyalakan api kreatif Anda dan menggoda rasa penemuan Anda. Fotografi udara memaksa mata untuk melihat dengan cara yang unik dan inovatif, sementara drone memungkinkan Anda mendekati penceritaan dari perspektif baru. Setiap kali Anda melakukan perjalanan jarak jauh, penting untuk memiliki hard case yang dapat diakses yang dapat melindungi drone Anda dari elemen. Bepergian dengan UAV Anda hanyalah masalah kepraktisan dan perlindungan.



**Gambar 5.62** Gambar sebuah pemandangan jalan yang sepi

Ada dua jenis kasing yang harus Anda pertimbangkan untuk perangkat fotografi udara Anda. Pertama, ada ransel drone. Tergantung pada ukuran dan berat UAV Anda, ransel memungkinkan Anda membawa drone Anda dengan nyaman dan nyaman untuk jarak jauh. Ini sangat ideal untuk mendaki, berpetualang, atau kapan pun Anda membutuhkan portabilitas drone yang optimal. Pada ukuran tertentu, ransel drone juga dapat digunakan sebagai barang bawaan saat terbang komersial. Kedua, adalah kasing bercangkang keras—sempurna sebagai tas bawaan saat terbang, atau untuk penyimpanan jangka panjang.



**Gambar 5.63** Pemandangan sebuah jalan dipinggir pantai menjelang sore hari, bernuansa asik



**Gambar 5.64** Sebuah jalan yang membelah hutan sepertiga musim salju, foto ini diambil menggunakan drone dipagi hari, menampilkan hamparan luas hutam yang memberikan efek ketenangan

Apa pun casing yang Anda sukai, Anda harus mengevaluasi kepraktisan dan perlindungan yang ditawarkan setiap casing. Baik itu ransel atau roller, casing Anda harus dapat menerima memar tanpa membiarkan muatan internalnya rusak. Untuk menjaga tubuh drone tetap aman, casing Anda harus memiliki bagian luar yang keras yang tidak akan membiarkan isi bagian dalamnya hancur. Selain itu, bagian dalam casing harus memiliki lapisan busa atau bahan yang memisahkan berbagai bagian UAV Anda dan lebih melindungi isi casing. Di sisi kepraktisan, tanyakan pada diri Anda seberapa cepat Anda dapat beralih dari membuka casing hingga membawa drone Anda ke udara. Memiliki casing dengan lapisan busa yang dirancang untuk model drone Anda yang tepat memungkinkan Anda memanfaatkan ruang secara efisien karena setiap bagian drone harus pas di dalam casing seperti sarung tangan. Selanjutnya, Anda akan dapat mengakses setiap bagian yang dibutuhkan dalam perakitan drone Anda dengan mudah dan cepat.



**Gambar 5.65** Sebuah jalan panjang yang berada di gunung, dengan tumbuhan hijau di kanan kiri jalan dan cuaca yang sangat cerah membuat semangat kembali membunyah.

*Fotografi Via Drone (Dr.Mars Caroline W.)*

Pada akhirnya, alur kerja fotografi udara Anda harus dirampingkan sebanyak mungkin. Memiliki kedua jenis casing sangat ideal, karena roller Anda dapat digunakan untuk penyimpanan jangka panjang atau bagasi terdaftar dan ransel Anda dapat digunakan sebagai tas jinjing atau untuk petualangan di luar ruangan. Sering kali, produsen drone akan menawarkan berbagai casing yang dirancang khusus untuk model Anda yang dapat Anda beli langsung dari mereka. Namun, jika Anda melihat lebih jauh dari produsen drone Anda dan melakukan penggalan, Anda akan sering menemukan lebih banyak variasi opsi casing dengan harga yang lebih murah secara online. ThinkTank dan Pelican biasanya menawarkan casing yang sangat baik untuk produk drone umum. Casing tempat UAV Anda masuk juga bisa sangat berguna, namun sebagian besar casing drone gratis tidak dibuat untuk bertahan lama dan hanya merupakan solusi jangka pendek untuk perlindungan, transportasi, dan penyimpanan drone Anda.

Pertimbangan lain yang relevan saat bepergian adalah keamanan baterai. Kapan pun Anda terbang secara komersial, Anda harus memasukkan baterai litium ke dalam tas jinjing Anda. Baterai lithium tidak hanya tidak diperbolehkan dalam bagasi terdaftar, tetapi juga dapat disita oleh keamanan jika ditandai untuk disimpan di bawah pesawat. Demikian juga, karena kabin bertekanan yang akan digunakan baterai lithium Anda, sebaiknya kosongkan setiap baterai Anda sebelum Anda naik. Dalam perjalanan darat, saya suka mengatur drone saya sedikit berbeda. Setiap kali saya berangkat, waktu biasanya sangat penting dan saya ingin mengalami sebanyak mungkin hal dalam jangka waktu yang singkat. Seringkali, saya menempatkan drone saya yang sudah dirakit dan siap untuk terbang di bagasi mobil saya, memastikan bahwa drone saya tidak dapat bergeser di jalan dan tidak ada yang bisa jatuh di atasnya. Ketika saya menemukan pemandangan dengan potensi fotografi udara, saya membuka bagasi saya, menempatkan drone saya tepat di luar bumper belakang saya dan dapat lepas landas dalam hitungan detik. Namun, segera setelah hari saya di jalan berakhir, drone saya langsung kembali ke casingnya di mana ia dapat disimpan dengan aman dalam semalam.

## BAB 6

### ATURAN DAN REGULASI PENERBANGAN DRONE

Drone diatur oleh jaringan hukum yang semakin kompleks dan terus berubah. Teknologi ini sangat baru sehingga regulator di semua tingkatan—lokal, negara bagian, dan federal berusaha mati-matian untuk memodernisasi buku peraturan mereka. Aturan drone jelas akan terus berkembang seiring dengan kemajuan teknologi. Seringkali, ada kebingungan tentang apa yang legal dan apa yang dilarang, dan sulit bagi operator drone biasa untuk mengikutinya. Lebih buruk lagi, penegak hukum seringkali sama bingungnya dengan pilot tentang apa yang dianggap dapat diterima secara hukum. Ini adalah tantangan nyata untuk menjaga semua operasi drone Anda legal dalam iklim peraturan ini. Dalam bab ini, saya akan melakukan yang terbaik untuk memandu Anda melalui aturan drone dengan fokus utama di Indonesia dan bagaimana cara mengatur pesawat udara tak berawak. Selain itu, saya akan menilai seperti apa masa depan regulasi drone.

Di mana pun Anda memilih untuk terbang, aturan umum yang berlaku adalah akal sehat. Sederhananya, dengan mengevaluasi tindakan Anda melalui lensa keamanan, Anda dapat melindungi diri sendiri dan semua orang di sekitar Anda dengan lebih baik. Di Amerika Serikat, Administrasi Penerbangan Federal (FAA untuk jangka pendek) mengelola semua aspek penerbangan dan lalu lintas udara. Sedangkan di Indonesia disebut sebagai Asosiasi Pilot Drone Indonesia (APDI) Drone jatuh ke dalam lingkup agensi, dan perhatian utama pemerintah adalah menjaga langit tetap aman untuk pesawat tak berawak dan berawak.

Saat ini, FAA mewajibkan semua drone terdaftar sebelum diterbangkan. Pendaftaran, yang dapat diselesaikan secara online, adalah proses IDR 40.000 yang membuat UAV atau UAV Anda mendapatkan nomor identifikasi unik. Nomor ini berlaku untuk semua drone yang Anda miliki selama rentang waktu tiga tahun (saat itu Anda perlu mendaftarkan ulang) dan harus ditandai dengan jelas di suatu tempat di setiap drone Anda sebelum diterbangkan. Saya sarankan menggunakan pembuat label untuk menempatkan nomor registrasi unik Anda dan informasi kontak terkait (jika drone Anda hilang) di area datar di bagian belakang UAV Anda. Atau, Anda dapat mengukir nomor Anda atau menandai bagian luar drone dengan spidol permanen.

Saat Anda mendaftarkan drone Anda, FAA meminta Anda untuk melengkapi profil dengan nama, informasi kontak, dan alamat fisik Anda. Agensi juga meminta Anda mengetahui pedoman keamanannya sebelum Anda membayar biaya pendaftaran IDR 40.000. Setelah konfirmasi pendaftaran, Anda akan menerima nomor pendaftaran Anda sendiri yang berbeda. Tujuan dari sistem ini adalah untuk meminta pertanggungjawaban operator UAV atas tindakan mereka. Dalam kasus di mana drone Anda jatuh, nomor registrasi Anda dapat digunakan untuk membantu melacak pesawat kembali ke Anda. Gagal mendaftarkan drone Anda dapat menyebabkan hukuman dan denda yang signifikan. Jika Anda ketahuan menerbangkan UAV yang tidak terdaftar, Anda dapat dikenai denda IDR 400.000.000 atau terkena denda yang lebih serius lagi jika Anda ketahuan melakukan tindakan kriminal dengan UAV yang tidak terdaftar. Untuk mendaftar, Anda harus warga negara Indonesia atau penduduk yang berusia 13 tahun atau lebih, dan drone model Anda harus memiliki berat antara 0,55 pon dan 55 pon (semua model drone siap terbang yang dibeli secara komersial harus berada dalam kisaran tersebut. ). Anda dapat mendaftarkan drone Anda di: [registermyuas.faa.gov/](http://registermyuas.faa.gov/).

FAA juga telah mengajukan serangkaian pedoman keselamatan untuk menjauhkan kendaraan udara tak berawak dari penerbangan berawak. Pertama, jaga drone Anda di bawah 400 kaki (atau sekitar 121 meter). Aplikasi pendamping drone apa pun yang Anda gunakan akan memberikan pembacaan ketinggian (dan sejumlah pembacaan tambahan) agar pilot tetap mendapat informasi tentang status pesawat mereka. Faktanya, beberapa platform UAV akan membatasi Anda untuk memanjat di atas 400 kaki kecuali Anda menyesuaikan pengaturan aplikasi tertentu. Di luar Indonesia, di luar jangkauan APDI (Asosiasi Pilot Drone Indonesia) dan di yurisdiksi hukum, drone Anda dapat terbang di atas awan. Model drone yang canggih dapat melayang ribuan kaki di udara, selama sinyal controller dapat mencapai pesawat yang sedang naik. Meskipun mungkin menyenangkan untuk dipikirkan, penerbangan drone di atas 400 kaki memiliki sedikit kepraktisan. Secara artistik, kedalaman gambar dikompresi semakin tinggi Anda pergi. Selain itu, lebih dari 400 kaki, helikopter dan pesawat terbang mungkin menjadi moda transportasi foto udara pilihan Anda.

Selanjutnya, jangan terbang dalam radius lima mil dari bandara aktif (setidaknya tanpa terlebih dahulu berkoordinasi dengan menara kontrol bandara) dan menghindari infrastruktur sensitif lainnya seperti pangkalan militer, stadion, dan penjara. Entitas Layanan Taman Nasional termasuk Taman Nasional, Hutan Nasional, Monumen Nasional, dan banyak lagi juga telah melarang penggunaan drone di wilayah udara di atas properti mereka yang dilestarikan dengan hukuman serius bagi pelanggar. Perusahaan seperti DJI telah menerapkan geo-fencing di semua penawaran produk mereka untuk mencoba dan menjaga operasi drone penggunaannya dalam batas yang aman dan legal. Intinya, geo-fencing menggunakan ponsel pintar Anda untuk menempatkan lokasi persis Anda dan akan menggunakan informasi ini untuk menjaga drone Anda keluar dari zona larangan terbang yang telah ditentukan sebelumnya. Meskipun geo-fencing adalah salah satu alat yang dapat Anda gunakan untuk membantu menentukan legalitas penerbangan, jangan terlalu bergantung pada teknologi ini—geo-fencing sering tertinggal dari aturan dan pada akhirnya Anda bertanggung jawab untuk menjaga semua operasi drone Anda legal. .

Selain itu, FAA mendorong pilot untuk menjaga garis pandang dengan pesawat mereka. Seperti disebutkan dalam bab-bab sebelumnya, ini melayani tujuan keamanan yang signifikan. Anda dapat menghindari crash dan memastikan komunikasi controller-drone yang konsisten dengan menjaga UAV Anda tetap terlihat. Terakhir, jadilah cerdas dan sisakan ruang antara drone Anda dan semua rintangan, termasuk orang dan bangunan.

Anda juga harus mengetahui pembatasan penerbangan sementara (atau TFR)—zona larangan terbang yang diberlakukan FAA dalam keadaan khusus. Misalnya, FAA akan menempatkan TFR di wilayah udara di atas Super Bowl, kebakaran hutan, atau iring-iringan mobil kepresidenan. Ada juga zona larangan terbang khusus yang sangat dibatasi seperti di wilayah udara di atas Washington

D.C. Mungkin juga ada peraturan drone yang unik untuk area lokal Anda. Beberapa negara bagian dan kotamadya memiliki aturan berbeda mengenai UAV dan di mana mereka dapat diterbangkan. Misalnya, di beberapa negara bagian, taman negara bagian dianggap terlarang sementara di negara bagian lain, taman negara bagian adalah permainan yang adil bagi operator drone. Jika ragu, konsultasikan dengan badan atau otoritas pemerintah setempat untuk memastikan legalitas rencana penerbangan Anda.

### **Aturan Penerbangan Drone di Indonesia.**

Dilansir dari Frogs.id, terdapat 9 aturan wajib bagi pengguna drone atau pengguna kendaraan udara tak berawak (PUTA) yang ingin menerbangkan drone mereka di wilayah

Indonesia. Aturan ini dirancang untuk mengontrol wilayah udara dan menjadi pencegah kejadian yang tidak diinginkan.

Peraturan ini dibuat karena banyak orang yang tertarik dengan drone. Tidak bisa dipungkiri masyarakat sipil saat ini menggunakan drone secara besar-besaran untuk berbagai aktivitas, mulai dari perorangan, sektor seni hingga pertanian dan masih banyak sektor lainnya.

9 Aturan wajib dalam menerbangkan drone yang perlu Anda ketahui :

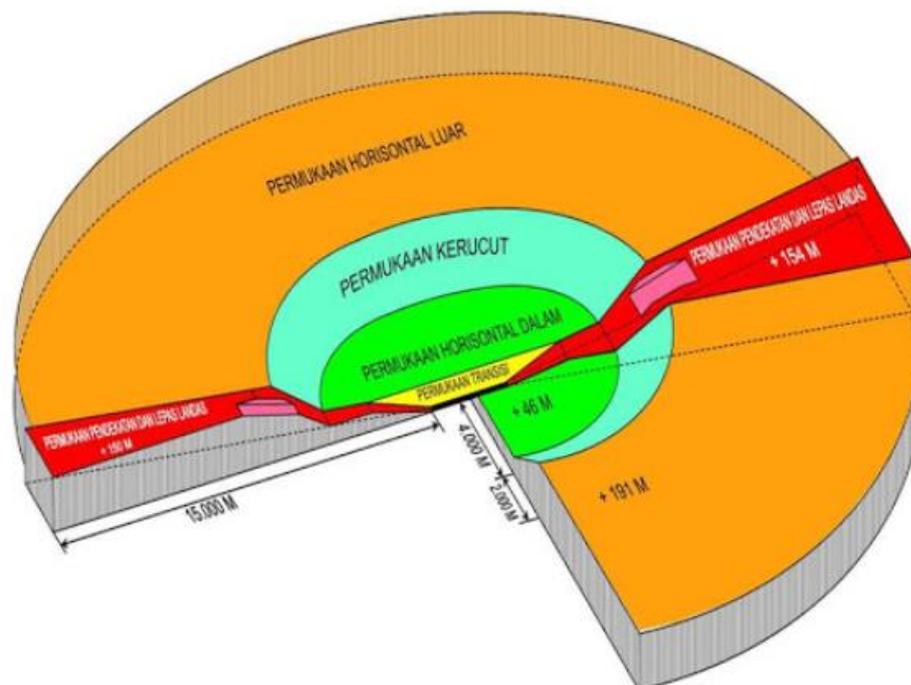
1. RPIC (Remote Pilot In Command)  
Setiap penerbangan drone yang Anda lakukan harus memiliki pilot yang bertanggung jawab untuk mengontrol, tak peduli seaneh Apapun drone Anda pilot tetap diperlukan.
2. Visual *Line-of Sight* (VLOS)  
Peraturan ini merupakan peraturan dimana remote pilot harus mempertahankan kontak visual dengan drone secara langsung tanpa menggunakan alat bantu. Anda harus tahu bahwa pengoperasian pesawat udara tanpa awak (PUTA) atau drone diprioritaskan dengan menggunakan kaidah VLOS.
3. Pilot Harus diam di satu tempat  
Para Pilot drone tidak diperbolehkan menerbangkan drone sambil naik kendaraan, pilot harus tetap ditempat dan tidak boleh berpindah mengikuti gerakan drone, sehingga itu ada orang yang bertugas menjadi helper yang akan membantu melihat pergerakan drone.
4. Drone hanyaboleh beroperasi pada Siang Hari
5. Tidak diijinkan menjatuhkan barang  
Drone tidak diijinkan menjatuhkan barang sembarangan. Anda yang menjatuhkan barang apapun dan dimana pun dengan sembarangan dari drone tanpa ijin dari pihak-pihak yang bertanggung jawab.
6. Tidak menerbangkan drone di atas kerumunan orang dengan sembarangan.  
Demi keselamatan dan privasi banyak orang, maka Anda tidak boleh terbang di atas kerumunan orang sembarangan. Aturan ini juga mungkin paling pas bagi para pekerja perfilman. Dalam merekam orang-orang dengan menggunakan drone tidak boleh sembarangan loh. Jika ingin merekam jelas harus mendapatkan ijin terdahulu dari orang-orang yang direkam. Ini lebih pada menjaga privasi orang yang akan direkam.
7. Terbangkan pada *Uncontrolled Airspace*  
Ruang Udara yang tidak dikendalikan (*Uncontrolled Airspace*) adalah suatu ruang udara dimana kegiatan penerbangan di dalamnya hanya mendapatkan informasi tentang lalu lintas udara dan keterangan lain yang diperlukan seperti *Flight Information Region (FIR)*, *Flight Information Region (FIR)*. *Uncontrolled Airspace* adalah wilayah udara yang boleh dilintasi oleh drone sehingga kemungkinan bahaya (hazard) yang ditimbulkan dari drone bisa dicegah. Ayo Anda kalian harus tahu nih tentang wilayah udara yang boleh dan tidak boleh dilalui oleh drone.
8. Ketinggian pengoperasian Drone  
Jika tadi sudah dijelaskan tentang ruang udara yang tidak dikendali boleh dilintasi drone, ada satu hal yang harus Anda tahu bahwa drone tidak boleh dioperasikan pada ketinggian lebih dari 400 ft atau sekitar 120 meter walaupun berada di *Uncontrolled Airspace*. Jika drone ingin terbang lebih dari batas ketinggian tersebut, kamu harus memiliki surat ijin terbang terlebih dahulu.
9. Maksimal kecepatan Drone

Maksimal kecepatan drone juga harus Anda diatur. Kecepatan maksimal drone yang diatur adalah kurang lebih 140 km/jam. Sehingga, jika Anda menerbangkan drone dengan kecepatan melebihi aturan tersebut maka Anda akan kena sanksi denda.

Inilah 9 aturan yang wajib bagi pegiat drone ketahui. Selama 9 aturan ini ditaati maka Anda akan dengan nyaman dan aman mengoperasikan drone di ruang udara tanpa harus takut diberikan sanksi. Ayo mari kita bersama-sama menjaga keselamatan operasional penerbangan di ruang udara di Indonesia. Selain 9 aturan ini, alangkah lebih baiknya lagi jika Anda memahami tentang regulasi Drone 37/PM 2020

Regulasi drone (dikutip dari terra-drone.co.id) yang harus dipahami oleh operator & penyedia jasa drone adalah Peraturan Menteri Perhubungan No. 37 Tahun 2020 yang menggantikan Peraturan Menteri Perhubungan No. 47 Tahun 2016 & No. 180 Tahun 2015. Regulasi Drone: PM 37/2020 ini merupakan peraturan terbaru yang menggantikan aturan sebelumnya yang sudah pernah dibahas pada tulisan Terra Drone di awal tahun. Menurut Menteri Perhubungan, pengguna drone perlu mengetahui dengan baik regulasi karena tujuan penggunaannya yang mulai beragam.

Berikut merupakan poin-poin yang berubah & bertambah jika dibandingkan dengan peraturan yang ada sebelumnya.



**Gambar 6.1** Ilustrasi kawasan Keselamatan operasi penerbangan (KKOP)

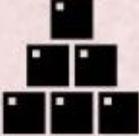
### Pengoperasian Drone di Ruang Udara

Batasan pengoperasian drone di ruang udara masih sama dengan sebelumnya yaitu:

1. Pengoperasian di *Controlled Airspace* harus atas persetujuan Direktur Jenderal.
2. Pengoperasian di *Uncontrolled Airspace* dengan ketinggian lebih dari 400 feet (120 meter) [sebelumnya 500 feet (150 meter)] harus atas persetujuan Direktur Jenderal.
3. Pengoperasian di *Uncontrolled Airspace* dengan ketinggian kurang dari 400 feet (120 meter) [sebelumnya 500 feet (150 meter)] tidak memerlukan persetujuan.
4. Pengoperasian di Kawasan Keselamatan Operasi Penerbangan (KKOP), termasuk bandara yang belum memiliki KKOP, harus atas persetujuan Direktur Jenderal.
5. Pengoperasian di dalam radius 3 NM dari helipad di luar KKOP, harus atas persetujuan

Direktur Jenderal.

6. Pengoperasian di *Prohibited & Restricted Area*, harus atas persetujuan Direktur Jenderal dan instansi yang berwenang pada kawasan tersebut.

<u>Sebelumnya</u>		<u>Saat ini</u>
Hanya boleh dioperasikan VLOS.		Boleh dioperasikan BVLOS dengan syarat dilengkapi Detect & Avoid (DAA) dan Tracking System.
Hanya boleh dioperasikan siang hari.		Boleh dioperasikan malam hari dengan syarat safety assessment yang disetujui Direktur Jenderal.
Tidak boleh dioperasikan di atas kerumunan.		Boleh dioperasikan di atas kerumunan dengan syarat rencana kegiatan yang disetujui Direktur Jenderal.
Drone untuk pengangkutan kargo tidak diatur.		Boleh dioperasikan untuk pengangkutan kargo dengan syarat memenuhi standar keselamatan dan keamanan penerbangan.

Gambar 6.2 Regulasi 37/PM 2020

### Hal yang Bersinggungan dengan CASR 107

Regulasi Drone: PM 37/2020 memberikan peluang untuk dilakukannya operasi-operasi yang sebelumnya dibatasi oleh PM 163 Tahun 2015 (CASR 107) dengan syarat tertentu. Sebagai contoh:

1. Drone dapat dioperasikan secara *Beyond Visual Line of Sight* (BVLOS) dengan syarat drone dilengkapi sistem *Detect & Avoid* (DAA) serta memiliki kemampuan *tracking system* (CASR 107.31 menjelaskan bahwa drone hanya boleh dioperasikan secara Visual Line of Sight (VLOS)).
2. Drone dapat dioperasikan pada malam hari dengan syarat sudah melalui penilaian keselamatan (*safety assessment*) dan mendapat persetujuan dari Direktur Jenderal (CASR 107.29 menjelaskan bahwa drone hanya boleh dioperasikan pada siang hari).
3. Drone dapat dioperasikan di area pemukiman dengan syarat sudah melalui penilaian keselamatan, dijamin asuransi, kemampuan drone tertentu, serta jalur terbang yang sudah disetujui Direktur Jenderal (CASR 107.39 menjelaskan bahwa drone tidak boleh dioperasikan di atas manusia yang tidak terlibat dalam kegiatan, atau tidak terlindung oleh struktur bangunan).
4. Drone dapat dioperasikan untuk keperluan pengangkutan barang muatan (kargo) dengan syarat ketentuan standar keselamatan dan keamanan penerbangan terpenuhi (CASR 107 tidak menjelaskan mengenai penggunaan drone untuk pengangkutan barang muatan).

### Prosedur Standar

Pada PM 180 Tahun 2015 maupun PM 47 Tahun 2016, tidak diatur mengenai prosedur-prosedur yang harus diterapkan oleh operator drone sebelum maupun selama penerbangan berlangsung. Lain halnya dengan PM 37 Tahun 2020 yang menjelaskan prosedur-prosedur sebagai berikut:

*Fotografi Via Drone (Dr.Mars Caroline W.)*

1. Prosedur penilaian faktor kondisi lingkungan sebelum pengoperasian drone (kondisi meteorologi, temperatur udara, dan potensi gangguan interferensi elektromagnetik).
  2. Prosedur koordinasi yang dilakukan sebelum, selama, dan sesudah pengoperasian
  3. Prosedur komunikasi antara remote pilot dengan unit pelayanan navigasi penerbangan
  4. Prosedur emergency dan kontigensi yang tidak menimbulkan risiko keselamatan
- Selain itu, proses perizinan juga sedikit berubah. Sebelumnya, peran Perum LPPNPI adalah untuk memberikan rekomendasi pengoperasian kepada Direktur Jenderal. Namun, peraturan terbaru menjelaskan bahwa peran Perum LPPNPI adalah untuk melakukan penilaian keselamatan yang mencakup obstacle assessment dan kondisi operasional pelayanan navigasi penerbangan.

*Security Clearance (SC)* juga dibahas di peraturan ini di mana operator yang melakukan kegiatan survey udara, pemetaan dan/atau foto udara pada wilayah tertentu harus memilikinya.

### **Pengawasan & Sanksi**

Konsep pengawasan & sanksi yang diatur pada peraturan ini jauh lebih jelas daripada peraturan sebelumnya. Beberapa hal terkait pengawasan dan sanksi:

1. Pengawasan dilakukan oleh Direktorat Jenderal (Inspektur Penerbangan) & instansi terkait, serta berdasarkan informasi pengaduan dari masyarakat (whistleblowing).
2. Objek pengawasan mencakup penetapan, rencana terbang, registrasi dan kelaikudaraan, sertifikat operator dan remote pilot, serta izin keamanan (security clearance).
3. Atas pengoperasian drone yang melanggar keamanan, mengancam keselamatan, memiliki dampak ancaman strategis, tidak memiliki persetujuan, dan menyimpang dari persetujuan yang diberikan, operator dapat dikenakan sanksi berupa sanksi pidana, sanksi administratif (pencabutan izin & daftar hitam), serta pengenaan tindakan secara paksa.

## **6.1 PENGGUNAAN DRONE UNTUK KOMERSIAL**

FAA dan beberapa badan penerbangan lainnya, membagi pilot drone menjadi dua kubu yang berbeda—penerbang hobi dan penerbang komersial. Mayoritas operator UAV akan menjadi penghobi atau individu yang menggunakan drone mereka untuk rekreasi. Operator drone penghobi diharapkan untuk mengikuti seperangkat aturan yang ditetapkan sebelumnya, tetapi dilarang mengambil keuntungan dari eksploitasi udara mereka. Pamflet komersial, pilot, atau bisnis yang bertujuan memanfaatkan teknologi drone untuk keuntungan finansial, memiliki serangkaian rintangan lain untuk dilompati.

Pada saat penulisan ini, Anda tidak diizinkan untuk menerima kompensasi untuk menerbangkan drone atau membuat konten drone tanpa sertifikat pilot jarak jauh. Sampai saat ini, pengecualian Bagian 333 adalah satu-satunya cara operator dapat menerbangkan drone secara komersial. Pengecualian Pasal 333 memungkinkan operator untuk mengajukan petisi kepada pemerintah untuk mendapatkan sertifikat otorisasi (atau COA). COA memberi operator drone atau bisnis hak untuk menggunakan wilayah udara legal yang ditentukan untuk tujuan komersial. Proses yang panjang dan sulit ini biasanya membutuhkan bantuan hukum dari ahli hukum drone (segmen hukum yang sedang berkembang), karena petisi secara tepat mendefinisikan bagaimana Anda atau bisnis Anda akan menggunakan COA. Sistem backlogged yang parah ini telah dihapus dan pada Agustus 2016, FAA telah menerapkan Bagian 107 sebagai gantinya.

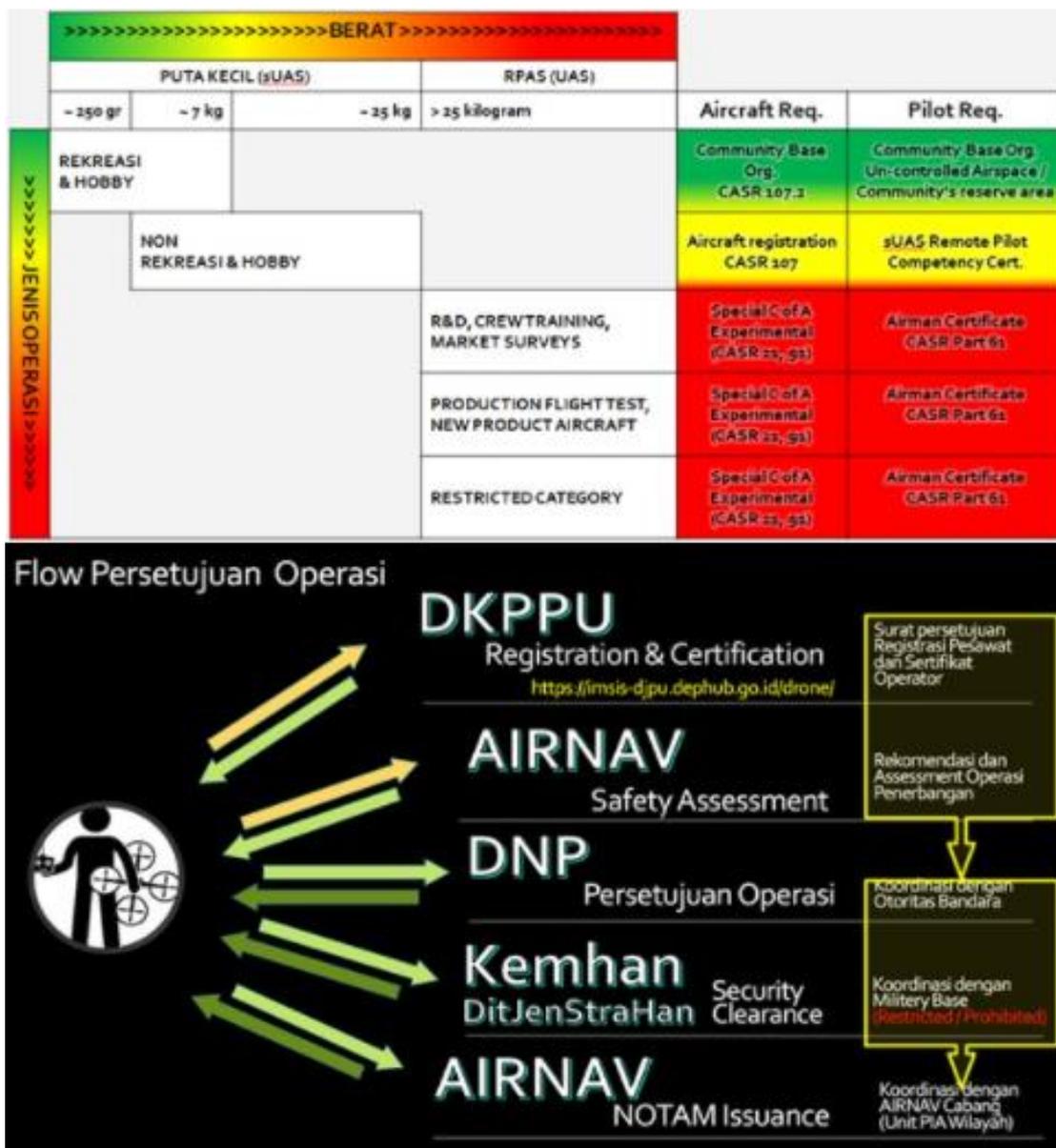
Bagian 107 dimaksudkan untuk lebih merampingkan integrasi drone komersial ke wilayah udara negara. Melalui Bagian 107, operator UAV dapat memperoleh sertifikat pilot jarak jauh. Sertifikat pilot jarak jauh memungkinkan seseorang memperoleh keuntungan dari operasi drone yang dilakukan di wilayah udara legal. Untuk menerima sertifikat tersebut, pemohon harus lulus 60 pertanyaan, tes pengetahuan penerbangan pilihan ganda setiap dua tahun. Ujian pengetahuan ini berharga IDR 225.000 dan diselenggarakan di lokasi yang disetujui APDI di seluruh Indonesia. Ujian menyentuh berbagai topik yang sangat luas termasuk peraturan yang berkaitan dengan UAV, klasifikasi wilayah udara, persyaratan operasi, pembatasan penerbangan, operasi pesawat, sumber cuaca penerbangan, pemuatan dan kinerja UAV, prosedur darurat, manajemen sumber daya awak, prosedur komunikasi radio, penentuan kinerja drone, efek fisiologis obat-obatan dan alkohol, pengambilan keputusan dan penilaian aeronautika, operasi bandara, prosedur inspeksi sebelum penerbangan, dan pemeliharaan. Asosiasi Pilot Drone Indonesia (APDI) mensosialisasikan hal terkait drone sebagai berikut :

<u>Nomor</u>	<u>Tahun</u>	<u>Perihal</u>
<b>PM 163</b>	<b>2015</b>	<b><u>Pemberlakuan CASR 107 untuk SUAS, pengaturan dan pengawasan oleh Dirjen Perhubungan Udara</u></b>
<b>Pasal-1</b>	<b><u>Memberlakukan PKPS Bagian 107 (CASR Part 107) tentang sUAS</u></b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Sub-Part A General</u></li> <li>- <u>Sub-Part B Operating Rules</u></li> <li>- <u>Sub-Part C Operator Certification</u></li> <li>- <u>Sub-Part D Registration and Identification</u></li> </ul>	
<b>Pasal-2</b>	<b><u>Ketentuan lebih lanjut mengenai sUAS</u></b>	
<b>Pasal-3</b>	<b><u>Pelaksanaan Peraturan</u></b>	
<b>Pasal-4</b>	<b><u>Dirjen Perhubungan Udara melakukan penangawasan</u></b>	
<b>Pasal-6</b>	<b><u>Pemberlakuan Peraturan setelah 6 bulan PM diundangkan</u></b>	

<u>Nomor</u>	<u>Tahun</u>	<u>Perihal</u>
<b>PM 37</b>	<b>2020</b>	<b><u>Pengoperasian PUTA di ruang udara yang dilayani Indonesia</u></b>
<b>Pasal-1</b>	<b><u>Penjelasan Umum</u></b>	
<b>Pasal-2</b>	<b><u>Petunjuk standar, prosedur dan ruang lingkup peraturan</u></b>	
<b>Pasal-3</b>	<b><u>Penetapan KKOP oleh Dirjen Perhubungan Udara</u></b>	
<b>Pasal-4</b>	<b><u>Penetapan PUTA untuk pengangkut bahan berbahaya</u></b>	
<b>Pasal-5</b>	<b><u>Penetapan PUTA untuk kepentingan Pemerintah</u></b>	
<b>Pasal-6</b>	<b><u>Ketentuan pengoperasian di ruang udara (lampiran PM)</u></b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Pendahuluan</u></li> <li>- <u>Pengoperasian PUTA</u></li> <li>- <u>Tata cara dan Prosedur Pengoperasian PUTA pada ruang udara</u></li> <li>- <u>Tata cara dan Mekanisme pemberian persetujuan</u></li> <li>- <u>Pengawasan Pengoperasian PUTA pada ruang udara</u></li> <li>- <u>Sanksi</u></li> </ul>	
<b>Pasal-7</b>	<b><u>Pengawasan oleh Dirjen Perhubungan Udara</u></b>	
<b>Pasal-8</b>	<b><u>Perubahan PM sebelumnya No 180 tahun 2015</u></b>	
<b>Pasal-9</b>	<b><u>Pemberlakuan PM 37</u></b>	

**Gambar 6.3** Tabel Regulasi

Beberapa dari topik ini berada di luar cakupan UAV, dan memerlukan tingkat pengetahuan penerbangan berawak umum. Bagi mereka yang tidak memiliki latar belakang penerbangan, tes pengetahuan aeronautika FAA mungkin memerlukan persiapan yang signifikan. Untungnya, ada daftar pilihan persiapan ujian yang terus bertambah bagi mereka yang berharap mempersiapkan diri untuk ujian yang relatif baru ini. Misalnya, ada kursus pelatihan tatap muka dan online yang mahal yang ditawarkan oleh perusahaan seperti DARTdrone dan Drone Pilot Ground School. Selain itu, Anda dapat membeli Buku Pegangan Pengetahuan Aeronautika Pilot FAA atau mengunduh aplikasi seluler seperti aplikasi Persiapan Tes Pilot Drone FAA. Bagaimanapun Anda memilih untuk belajar, Anda harus menjadwalkan janji untuk ujian Anda dan membawa tanda pengenal yang dikeluarkan pemerintah ke pusat pengujian Anda. Setelah Anda lulus ujian, Anda harus melengkapi dan menyerahkan kertas formal atau aplikasi online ke FAA. Selanjutnya, Anda akan dikenakan pemeriksaan latar belakang TSA dan setelah pemeriksaan itu selesai, Anda akan dikirimkan sertifikat pilot jarak jauh permanen.



Gambar 6.4 Alur persetujuan operasi

Jika Anda sudah menjadi pilot berlisensi, Anda dapat melewati ujian sepenuhnya jika Anda baru saja menyelesaikan tinjauan penerbangan dan bersedia mengikuti kursus pelatihan online yang disiapkan oleh FAA. Dengan Bagian 107, Anda diharapkan untuk mengikuti protokol pra-penerbangan dan pasca-kecelakaan tertentu, tetapi Anda dapat menghindari sebagian besar pembatasan drone dengan langsung mengajukan pengabaian dari FAA.

Sementara Bagian 107 jauh lebih tidak rumit daripada pendahulunya yang sah, calon penerbang komersial harus meluangkan waktu untuk mempersiapkan diri mereka untuk uji pengetahuan aeronautika informasi-berat FAA. FAA sekali lagi menurunkan hambatan masuk bagi mereka yang berharap memanfaatkan langit untuk kebutuhan komersial. Dengan industri yang meledak pada klip yang luar biasa, FAA akan berada di bawah tekanan besar untuk terus menyesuaikan protokolnya dan menjaga agar teknologi drone dapat diakses untuk berbagai aplikasi dan penggunaan.

### **Delivery Drone**

Indonesia adalah negara yang sangat padat penduduknya dan dapat menjadi target yang baik untuk bisnis e-commerce dan toko online. Sejauh ini, lebih dari 137 orang menggunakan internet setiap jam di Indonesia. *E-commerce* domestik dan internasional saling bersaing untuk menjadi yang teratas dengan menerapkan berbagai promosi dan inovasi untuk menarik lebih banyak destinasi di Indonesia.

JD.com (JD.id, Perusahaan JD.com yang berada di Indonesia), sebuah perusahaan e-commerce Cina, telah berhasil mengirimkan pesanan kepada pelanggannya menggunakan drone yang kemudian dikenal sebagai drone pengiriman. Pasca kejadian ini, keberadaan pengiriman drone diyakini sangat marak di dunia e-commerce khususnya di Indonesia.

JD.com melakukan pengiriman dengan drone pertama kali untuk mengenalkan promo diskon pertengahan tahun. Drone tersebut diterbangkan dari kota Xi'an sambil membawa paket sebesar ukuran bola soccer ke daerah pegunungan. Ternyata, e-commerce asal Tiongkok ini memiliki empat puluh drone yang siap digunakan untuk pelayanan kepada pelanggan. Namun, drone-drone yang dimiliki tersebut hanya digunakan untuk pengantaran ke daerah-daerah terpencil saja supaya bisa memangkas ongkos pengiriman dan lebih hemat waktu. Beberapa contoh benda yang biasa diantar dengan drone ini misalnya handphone dan makanan.

Amerika Serikat dan Singapura adalah contoh negara yang berusaha mengirimkan drone lebih cepat dari Indonesia. Tapi Indonesia, masih ada masalah regulasi. Di Indonesia, penggunaan drone delivery juga dipelopori oleh perusahaan e-commerce asal China, JD.com. Upaya pengiriman barang pertama kali menggunakan drone dilakukan di wilayah Bogor Jawa Barat. Dalam pengujian yang dilakukan, drone digunakan untuk mengirim tas ransel dan buku sebagai simbol donasi. Drone tersebut menerbangi rute dari Desa Jagabita di Parumpanjan, Kabupaten Bogor menuju SD MIS Nururu Fara.

Drone yang digunakan saat itu adalah JDroner Seri Y3, yang dirancang untuk membawa muatan hingga 10 kg. Spesifikasi lainnya mampu menempuh jarak 10 km dalam sekali pengisian, dengan kecepatan tertinggi 72 km/jam.

Upaya pengiriman drone berikutnya dilakukan oleh *e-commerce* Indonesia, Bukarapack. Bahkan, perusahaan mengatakan siap untuk menerapkan teknologi ini agar lebih mudah diakses oleh konsumen. Namun, rencana kantor pusat riset dan pengembangan teknologi di Bandung, Jawa Barat itu belum terealisasi.

Diakui juga uji coba pengiriman barang menggunakan teknologi pengiriman drone dilakukan oleh perusahaan pengiriman/ekspedisi JNE. Upaya ini bertujuan untuk mencari

solusi pengiriman barang yang lebih efisien. Namun, opsi pengiriman drone gagal karena pengawas yang bertanggung jawab tidak mengizinkannya saat itu.

### **Beberapa peraturan penerbangan drone dari berbagai negara**

Selama ini penggunaan drone delivery oleh perusahaan e-commerce dan kurir Indonesia belum diterapkan karena terkendala regulasi. Namun, beberapa negara lain bisa mengaplikasikan delivery drone karena regulasi dari pemerintah setempat memungkinkan. Selanjutnya, pemanfaatan drone delivery juga semakin banyak diminati di negara-negara lain, termasuk di Indonesia. Hanya saja, terjadi kendala untuk mengaplikasikannya terhubung regulasi dan kebijakan di setiap negara dengan alasan-alasan yang berbeda.

#### 1. Amerika Serikat

Peraturan drone di Amerika Serikat (AS) termasuk peraturan yang sangat ketat. Peraturan pada tahun 2015 menetapkan bahwa drone hanya dapat diterbangkan oleh 4.444 pilot drone komersial yang terdaftar dan memiliki izin resmi. Pilot drone komersial adalah orang yang dibayar untuk menerbangkan drone. Pilot drone komersial di Amerika Serikat biasanya bekerja sebagai fotografer udara atau penjual untuk tujuan yang menguntungkan.

Namun, sejak 2016, drone kecil telah diizinkan. Beratnya kurang dari 25 kilogram, bisa terbang kurang dari 122 meter, dan memiliki kecepatan kurang dari 161 km/jam. Namun, peraturan tersebut juga melarang penggunaan drone untuk mengangkut barang konsumsi besar dari gudang terpencil.

Selain itu, pada Oktober 2018, Presiden Donald Trump merevisi peraturan terkait penerbangan, termasuk drone yang digunakan secara eksklusif untuk rekreasi. Lalu ada penanda yang membuatnya terlihat jelas selama penerbangan. Aturan lain yang harus diikuti oleh pengguna drone AS adalah mereka tidak boleh terbang di dekat pesawat dan tidak di dekat lokasi bencana atau kecelakaan.

#### 2. Tiongkok

Tiongkok secara khusus telah menetapkan undang-undang mengenai penggunaan *delivery* drone oleh perusahaan *e-commerce*. Administrasi Penerbangan Sipil Tiongkok memberikan izin atas permohonan dua perusahaan pengiriman ekspres tercepat di negaranya, yaitu JD.com dan SF Holding Co. Kedua perusahaan ini diberikan izin memakai delivery drone untuk pengiriman barang ke beberapa daerah terpencil, bahkan boleh memakai delivery drone yang berukuran besar.

Tiongkok berhasil menetapkan undang-undang pemanfaatan delivery drone karena negara tersebut sangat maju di bidang teknologi drone. Alasan lainnya adalah karena masih ada jutaan penduduk yang tinggal di daerah terpencil, bahkan ada daerah yang tidak bisa dijangkau oleh truk. Sejak akhir tahun 2017, pemanfaatan delivery drone di Tiongkok sudah semakin sering dilakukan.

#### 3. Singapura

Sejak tahun 2017, Singapura telah membuat jalur khusus untuk drone demi tujuan keselamatan. Pemerintah Singapura sedang memetakan wilayah yang tidak bisa dilewati drone yang dikenal dengan *no fly zone*. Wilayah-wilayah tersebut meliputi jalur khusus penerbangan, lokasi lepas landas, dan pendaratan drone. Sama seperti di Amerika Serikat, pengguna drone harus memiliki lisensi drone pilot. Bagi pihak yang memiliki kepentingan komersial bisa menyewa jasa para drone pilot yang telah memiliki lisensi.

#### 4. Thailand

Thailand merupakan negara yang sangat tegas untuk mengatur penggunaan drone. Pemerintah negara ini secara resmi menetapkan denda bagi pemilik drone yang tidak mendaftarkan diri dan tidak memiliki sertifikat. Sanksi hukuman yang diberikan bisa lima tahun penjara atau denda 100 ribu Baht (setara Rp 41,6 juta). Peraturan tersebut berlaku untuk semua jenis drone, termasuk drone untuk penggunaan komersial yang digunakan untuk rekreasi dan kepentingan penelitian.

#### 5. Indonesia

Melihat kesuksesan delivery drone di Tiongkok, Indonesia sebagai negara dengan jumlah penduduk yang besar dan tersebar di berbagai daerah terpencil diharapkan bisa melangsungkan hal serupa. Undang-undang untuk delivery drone masih juga belum tersusun, sehingga e-commerce Indonesia masih terhambat untuk meraih untung yang lebih besar.

Saat ini, regulasi di Indonesia masih menggunakan peraturan drone secara umum, yaitu Peraturan Menteri No. 90 Tahun 2015. Dalam peraturan tersebut menegaskan bahwa menerbangkan drone hanya ada dua inti peraturan, yaitu adanya zona larangan terbang dan batas ketinggian, yang dibatasi hanya sampai dengan ketinggian 150 meter saja. Jadi, untuk di Indonesia saat ini drone dilarang untuk diterbangkan pada zona larangan terbang yang ada di wilayah bandara, segitiga emas Jakarta, hingga sepanjang wilayah Thamrin-Sudirman, Jakarta. Selain itu, orang bisa menggunakan drone pada lingkungan rumah.

Selanjutnya, penerbangan drone komersial diatur dalam peraturan Kementerian Perhubungan Nomor 163 Tahun 2015 yang menjelaskan tentang sertifikasi dan registrasi penerbangan. Peraturan terkait juga ada dalam Peraturan Kementerian Perhubungan Nomor 180 Tahun 2015 dan Nomor 47 Tahun 2016 yang mengatur larangan menerbangkan drone di wilayah ruang udara di Indonesia.

Jadi, setiap pihak yang ingin menerbangkan drone harus sesuai dengan aturan. Pemanfaatan drone untuk keperluan komersial harus diregistrasi dan disertifikasi. Pelanggaran atas peraturan tersebut bisa dikenakan sanksi berupa denda sebesar Rp 1,5 miliar atau penjara maksimal 3 tahun.

Dari berbagai regulasi yang ada, setidaknya ada beberapa aturan yang perlu diketahui oleh masyarakat Indonesia sebelum menggunakan drone, yaitu:

- Setiap pemilik drone yang dilengkapi dengan kamera untuk memotret, merekam video, dan pemetaan wilayah harus memiliki surat izin dari pihak berwenang.
- Untuk melakukan pemotretan, perekaman video, dan pemetaan wilayah dengan drone harus melalui izin Pemda dari wilayah yang akan dipotret.
- Para pengguna drone harus memiliki lisensi pilot drone.
- Drone hanya boleh diterbangkan pada area terbuka dan jauh dari kerumunan atau bangunan
- drone dengan GPS dilarang terbang di atas ketinggian 150 m dari permukaan tanah.
- Drone dilarang diterbangkan di bandara, kantor polisi, gedung kenegaraan, dan area sensitif lainnya.

Hingga saat ini, regulasi khusus untuk delivery drone di Indonesia memang belum pasti waktu tepatnya akan dikeluarkan. Padahal, jika telah benar-benar terjadi, diprediksi perusahaan *e-commerce* di Indonesia bakal mendapatkan untung yang lebih banyak. Namun, segala sektor bisnis, baik produksi, distribusi, logistik, dan lain sebagainya harus tetap berkembang meskipun tanpa menggunakan *delivery drone*.

## 6.2 ASURANSI PESAWAT DRONE

Apakah Anda bertujuan untuk menggunakan drone Anda secara komersial atau rekreasi, Anda mungkin ingin mempertimbangkan asuransi untuk investasi fotografi udara Anda. Terutama, saya mendorong Anda untuk meneliti opsi asuransi kewajiban. Dalam kasus kecelakaan yang tidak menguntungkan, asuransi kewajiban melindungi Anda dari kerusakan properti dan kerusakan fisik pada individu hingga jumlah rupiah tertentu. Jika Anda sudah memiliki asuransi pemilik rumah, perusahaan asuransi rumah Anda mungkin dapat mengasuransikan drone Anda berdasarkan polis yang ada. Jika tidak, ada beberapa perusahaan independen yang menyediakan asuransi hanya untuk drone dan peralatan seperti itu. Saya dapat mengasuransikan drone saya hanya dengan beberapa rupiah tambahan sebulan di bawah polis asuransi rumah saya saat ini. Polis ini melindungi saya dengan pertanggungjawaban kewajiban hingga seratus juta rupiah dan juga melindungi saya jika terjadi pencurian dan jenis kerusakan tertentu. Melalui penyedia independen ini, Anda juga dapat mengasuransikan drone Anda untuk "kerusakan lambung" atau kerusakan pada pesawat Anda yang sebenarnya, tetapi itu seringkali lebih mahal.

### Jenis-Jenis Asuransi Drone

Jenis asuransi Drone dibagi menjadi dua macam.

#### 1. Drone Liability Insurance

Anda bisa memikirkan bagaimana pertanggungjawaban asuransi Drone, seperti yang pernah Anda lakukan pada asuransi mobil atau motor pribadi Anda. Biasanya polis asuransi akan melindungi Anda dari adanya klaim kerusakan atau cedera dan properti milik pihak ketiga. Seperti misalnya Drone yang menabrak gedung, mobil, atau insiden lainnya yang dilakukan tanpa disengaja. Misalnya orang mengalami kerugian akibat Drone Anda meminta ganti rugi untuk menutupi biaya medisnya, maka Anda bisa menggunakan asuransi tersebut.

Tingkatan tanggung jawab dalam asuransi ini cukup beragam, pastikan untuk berkonsultasi dengan broker/agen asuransi yang Anda pilih, agar nantinya Anda bisa tahu jenis kecelakaan apa saja dan kerusakan drone yang seperti apakah yang dapat ditanggung oleh asuransi.

Anda juga bisa menggunakan produk liability Insurance ini sesuai dengan permintaan. Maka Anda harus membayar waktu yang Anda keluarkan untuk hal itu. Misalnya pada asuransi Skywatch dengan biaya mulai dari IDR 75 ribu per jam. Skywatch ini merupakan asuransi untuk Drone yang berdasarkan permintaan.

#### 2. Hull Insurance

Pada umumnya, pertanggung jawaban berikutnya yang bisa menjadi pertimbangan adalah pertanggungjawaban lambung. Artinya Anda benar-benar mengasuransikan Drone yang sesungguhnya.

Misalnya ketika Anda menerbangkan Drone DJI, maka mungkin Anda akan mempertimbangkan asuransi ini secara langsung. Beberapa jenis asuransi Drone yang ditawarkan oleh Hull Insurance ini diantaranya yaitu :

##### a. DJI Care

Asuransi ini hanya tersedia untuk tipe Drone phantom yang mengcover kerusakan pada pesawat DJI, kerusakan pada gimbal, atau kerusakan pada kamera. Selama kerusakannya memang dengan sendirinya dan bukan disengaja. Jumlah pertanggungjawaban yang Anda terima sama dengan harga pasar, untuk layanan perbaikan di masa validitas. Tak ada batasan perbaikan untuk Drone selama jumlah totalnya tidak melebihi batas.

### **b. DJI Care Refresh**

Paket asuransi yang satu ini merupakan jenis paket yang paling umum dijual sekarang dan terstruktur. Asuransi ini mirip dengan DJI care, walaupun paketnya memungkinkan Anda untuk melewati proses penilaian pada kutipan dan kerusakan. Pusat layanan DJI Drone pun akan memberi pengantiannya, setelah mereka menerima Drone yang rusak.

### **c. DJI Care Refresh +**

Paket asuransi ini menawarkan 2 unit pengganti dalam 1 tahun, mengcover beberapa jenis kecelakaan tertentu misalnya kerusakan pada air atau tabrakan.

Walaupun liability insurance dan hull insurance merupakan 2 jenis asuransi yang paling umum, tetapi mungkin saja Anda ingin menggunakan asuransi muatan. Misalnya apakah Anda membawa kamera termal, sinematografi atau multispektral, atau bisa juga sistem gimbal yang mahal.

Peralatan Drone seperti laptop, casing UAV, tablet, pengendali jarak jauh dan lain sebagainya juga bisa diasuransikan. Atau bisa juga Anda ingin mengasuransikan bagian lainnya, misalnya pertanggung jawaban cedera secara pribadi.

Anda bisa menentukan tipe asuransi Drone Anda sendiri sesuai dengan kebutuhan Anda. Atau, Anda juga bisa memilih masing-masing kelebihan Drone tersebut, dan tipe asuransi mana yang cocok dengan tipe Drone yang Anda miliki.

## **6.3 PENERBANGAN DRONE INTERNASIONAL**

Di luar Indonesia, setiap administrasi penerbangan memberlakukan seperangkat aturan dan regulasinya sendiri. Saat Anda menjelajahi aturan drone di seluruh dunia, Anda akan menemukan bahwa banyak negara memiliki batasan UAV yang serupa—terutama di negara maju. Sumber daya seperti [dronelaw.dalam](http://dronelaw.dalam) upaya untuk mengumpulkan informasi dari banyak administrasi penerbangan dunia di satu lokasi. Jika ragu, hubungi badan penerbangan sipil pemerintah Anda dan tanyakan apa kebijakan UAV-nya.

Jika Anda berencana untuk bepergian ke luar negeri, uji tuntas diperlukan untuk mematuhi hukum setempat dan menjaga diri Anda dari masalah. Sekelompok besar negara berkembang tidak memiliki kebijakan drone standar, tetapi itu tidak berarti bahwa terbang itu legal atau bijaksana secara default. Ketika saya merencanakan perjalanan ke Swaziland untuk tugas fotografi, saya mengetahui kasus di mana pemerintah Swazi menyamakan drone dengan tindakan sihir, yang secara tidak menyenangkan meramalkan kemungkinan konsekuensi yang tidak menyenangkan jika tertangkap. Jelas, tidak disarankan untuk menerbangkan drone dalam iklim budaya seperti itu.

## **6.4 SUMBER DAYA PILOT DRONE**

Ada semakin banyak sumber daya pendidikan yang tersedia untuk pilot drone. AirMap.io mencoba memberi Anda informasi terkini tentang zona larangan terbang drone, KnowBeforeYouFly.org dapat memberi Anda lebih banyak informasi tentang praktik terbang yang aman, dan DroneLawJournal.com membahas sisi hukum dunia drone di Amerika Serikat.

Pada akhirnya, sebagian besar undang-undang drone ditulis dengan mempertimbangkan keselamatan dan privasi publik. Sementara regulator bisa dibalang salah terlalu jauh di sisi kehati-hatian, adalah tugas kita untuk menjaga media tetap semarak mungkin dengan bermain sesuai aturan dan tidak membahayakan siapa pun atau apa pun.

Masa depan regulasi drone sedang dibentuk oleh tindakan kita hari ini. Drone, dengan sendirinya, adalah alat yang sangat aman; pilot sembrono mereka yang membuat perangkat

ini tidak aman dan regulator takut. Pada akhirnya, jangan biarkan kekhawatiran atau keraguan hukum menghalangi Anda untuk menggunakan keajaiban teknologi yang fenomenal ini. Harapannya adalah drone pada akhirnya akan diterima seperti setiap teknologi lain yang telah ada sebelumnya. Ketika saat itu tiba, media ini tidak akan terlalu dibatasi oleh ketakutan dan kekhawatiran, dan akan sepenuhnya terbuka untuk pasar individu yang beragam yang mampu menjelajahi dunia kemungkinan udara yang menarik. Ini adalah fakta yang terdokumentasi dengan baik bahwa banyak orang takut akan gagasan perubahan. Tidak peduli pikiran atau perasaan orang tentang drone, perubahan baru yang menakjubkan ini akan datang, kekuatan penuhnya datang, dan akan tetap ada. Jadi keluarlah dan terbanglah, bersenang-senanglah, aman, dan bawa pulang beberapa gambar menakjubkan.

Terakhir, sebelum buku ini berakhir, jika Anda adalah pengguna drone baru dan masih belajar cara menerbangkan drone, saya akan berikan beberapa tips agar terhindar dari kecelakaan atau kerusakan pada drone Anda. Menerbangkan drone seperti menerbangkan kendaraan. Untuk terbang dengan lancar, Anda perlu belajar cara mengemudikan drone. Sayangnya, ada banyak kemungkinan drone mogok selama proses pelatihan. Jenis kecelakaan ini dapat menyebabkan drone jatuh dan rusak.

1. Pilih ruang terbuka yang luas

Sangat disarankan untuk melakukan pelatihan drone di area terbuka yang luas. Dan pastikan area tersebut tidak ramai dengan manusia atau hewan. Ruang terbuka yang luas diperlukan agar drone dapat terbang bebas tanpa khawatir menabrak objek penyebab kecelakaan. Sebenarnya tak masalah untuk menerbangkan drone di dalam ruangan. Namun, ini hanya bisa dilakukan oleh seorang ahli.

2. Jangan Menerbangkan Drone Terlalu Jauh

Beberapa kesalahan yang sering dilakukan oleh pemula saat menerbangkan drone adalah terlalu percaya diri untuk menerbangkan pesawat tanpa awak ini terlalu jauh atau terlalu tinggi. Padahal, kita tidak tahu rintangan seperti apa yang mungkin bisa terjadi saat drone terbang terlalu tinggi, bisa jadi misalnya menabrak kabel listrik.

Angin yang kencang juga bisa datang menjadi halangan saat drone terbang terlalu tinggi. Hal ini bisa membuat drone jatuh dan lokasinya jauh dari jangkauan kita, dan berita buruknya, drone akan sulit ditemukan jika sudah jatuh di lokasi yang cukup jauh. Maka dari itu, penerbangan drone sebaiknya jangan terlalu tinggi jika masih pada tahap belajar.

3. Pastikan Baterai Terisi Penuh

Banyak sekali kasus drone yang mengalami kecelakaan dan jatuh akibat kehabisan daya selama di udara. Hal ini biasanya disebabkan karena pilot yang meremehkan penggunaan baterai pada drone sebelum terbang. Meskipun baterai sudah terisi sebagian, ini tetap tidak disarankan untuk menerbangkan drone.

Baterai drone wajib terisi penuh. Selama penerbangan, jangan terlalu asyik sampai lupa untuk memantau sisa baterai drone. Jika baterai drone habis di udara, maka bisa menimbulkan masalah yang besar. Pada dasarnya, ada fitur RTH yang memungkinkan drone otomatis kembali pada posisi home point saat sisa baterai tinggal 10%.

Namun, selalu ada kemungkinan terjadi rintangan saat drone melakukan perjalanan pulang. Jika terjadi rintangan, maka drone tidak mampu mengatasi masalah yang terjadi karena tidak memiliki cukup daya. Maka dari itu, sangat saya sarankan untuk melakukan pendaratan ketika baterai drone tersisa 30%. Sisa daya ini sebagai cadangan jika terjadi sesuatu yang tidak diinginkan.

4. Cabut Baterai Drone Saat Tidak Digunakan

Sebelum melakukan selanjutnya, sebaiknya cabut atau keluarkan baterai drone terlebih dahulu. Hal ini bertujuan untuk menghindari drone menyala secara tidak sengaja dan baling-baling drone mulai berputar. Jika hal ini terjadi, baling-baling drone bisa saja melukai Anda atau menabrak benda lainnya yang akan membuat drone mengalami kecelakaan atau bahkan drone jatuh.

5. Putar Throttle ke Nol Jika Drone Menabrak Sesuatu

Selama di atas udara, kemungkinan drone dalam menabrak sesuatu memang cukup besar. Jika hal ini terjadi, segera putar throttle ke arah nol. Cara ini akan melindungi drone dari kehancuran, melukai seseorang, ataupun melukai diri Anda sendiri.

Nah, itu dia beberapa tips yang perlu diperhatikan untuk meminimalisir drone jatuh dan menghindari kecelakaan selama latihan. Sebelum mulai menerbangkan drone, pastikan semua komponen drone lengkap dan bekerja dengan baik. Jika memungkinkan, jangan pernah latihan menerbangkan drone sendirian tanpa didampingi oleh orang yang lebih ahli.

## DAFTAR PUSTKA

- APDI (Asosiasi Pilot Drone Indonesia) [www.apdi.co.id](http://www.apdi.co.id)
- Afxentiou, A. 2018. A history of drones: Moral(e) bombing and state terrorism. *Critical Studies on Terrorism*, 11(2), 301–320.  
<https://doi.org/10.1080/17539153.2018.1456719>
- Albintani, M. 2017. Pancasila dan Identitas Ke-Indonesia-an: Sebuah Catatan Krisis. *Nakhoda: Jurnal Ilmu Pemerintahan*, 16(28), 43–49. <https://doi.org/10.35967/jipn.v16i28.5825>
- Ayyubi, S. 2020. Densus 88 Tangkap Kelompok Teroris di Bekasi, Satu Drone Diamankan | Kabar24. *Bisnis.Com*.  
<https://kabar24.bisnis.com/read/20201005/16/1300757/densus-88-tangkap-kelompok-teroris-di-bekasi-satu-drone-diamankan>
- Boon, M., A. Drijfhout, and S. Tesfamichael. 2017. Comparison of A FixedWing and MultiRotor UAV for Environmental Mapping Applications: A Case Study. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences - ISPRS Archives*, 42 (2W6): 47-54.
- Chapman, A. 2016. Drone Types: Multi-Rotor vs Fixed-Wing vs Single Rotor vs Hybrid VTOL. AUAV. <https://www.auav.com.au/articles/drone-types/>
- Christ Laforest .2017. *The Drone Book : A Little Bit about Everything You Need to Know about Drones*, NYC
- CNN Indonesia. 2019. Serangan Drone Bakar Dua Fasilitas Saudi Aramco. *Internasional*.  
<https://www.cnnindonesia.com/internasional/20190914153530-120-430494/serangan-drone-bakar-dua-fasilitas-saudi-aramco>
- DW. 2019. Indonesia Kembangkan Drone Black Eagle untuk Cegah Terorisme Hingga Karhutla. *DW.COM*. <https://www.dw.com/id/indonesia-kembangkan-drone-black-eagle-untuk-cegah-terorisme-hingga-karhutla/a-51844336>
- Dwi, A. 2017. 11 Jenis Drone yang Mungkin Belum Anda Ketahui. *Folder Tekno*.  
<https://www.foldertekno.com/jenis-drone/>
- Freilich, J. D., & LaFree, G. 2015. Criminology Theory and Terrorism: Introduction to the Special Issue. *Terrorism and Political Violence*, 27(1), 1–8.  
<https://doi.org/10.1080/09546553.2014.959405>
- Husodo, A. Y., Jati, G., Octavian, A., & Jatmiko, W. 2020. Switching target communication strategy for optimizing multiple pursuer drones performance in immobilizing Kamikaze multiple evader drones. *ICT Express*, 6(2), 76–82.  
<https://doi.org/10.1016/j.ict.2020.03.007>

- Jusuf, W. 2017. Ancaman Drone Teroris. *tirto.id*. <https://tirto.id/ancaman-drone-teroris-csuH>
- Koblentz, G. D. 2020. Emerging Technologies and the Future of CBRN Terrorism. *The Washington Quarterly*, 43(2), 177–196.  
<https://doi.org/10.1080/0163660X.2020.1770969>
- Libel, T., & Boulter, E. 2015. Unmanned Aerial Vehicles in the Israel Defense Forces: A Precursor to a Military Robotic Revolution? *The RUSI Journal*, 160(2), 68–75.  
<https://doi.org/10.1080/03071847.2015.1036550>
- Ly, B., & Ly, R. 2020. Cybersecurity in unmanned aerial vehicles (UAVs). *Journal of Cyber Security Technology*, 1–18. <https://doi.org/10.1080/23742917.2020.1846307>
- Mako\_Kohanudnas, P. 2018. Panglima TNI Tinjau Peralatan Antidrone Kohanudnas.  
<https://tni-au.mil.id/panglima-tni-tinjau-peralatan-antidrone-kohanudnas/>
- Marsela, M. 2016. Teroris Mulai Gunakan Drone untuk Lancarkan Aksi. *CNN Indonesia*.  
<https://www.cnnindonesia.com/teknologi/20160111145642-185-103488/teroris-mulai-gunakan-drone-untuk-lancarkan-aksi>
- Matamapolitik. 2021. Mengulik 10 Drone Tempur Terbaik di Dunia 2020. *Berita Dunia Internasional Dan Berita Politik Indonesia Terbaru Hari Ini*.  
<https://www.matamapolitik.com/10-drone-tempur-terbaik-di-dunia-pada-2020-listicle/>
- Meng, X., N. Shang, X. Zhang, C. Li, K. Zhao, X. Qiu, and E. Weeks. 2017. Photogrammetric UAV Mapping of Terrain Under Dense Coastal Vegetation: An Object-Oriented Classification Ensemble Algorithm for Classification and Terrain Correction. *Remote Sensing*, 9 (11):1187
- Miró, F. 2014. Routine Activity Theory. In *The Encyclopedia of Theoretical Criminology* (pp. 1–7). American Cancer Society. <https://doi.org/10.1002/9781118517390.wbetc198>
- Papakonstantinou, A., K. Topouzelis, and G. Pavlogeorgatos. 2016. Coastline Zones Identification and 3D Coastal Mapping Using UAV Spatial Data. *ISPRS International Journal of GeoInformation*, 5 (6): 75.
- Purnomo, L. 2020. Pengertian dan Sejarah Perkembangan Drone.  
<https://liupurnomo.com/pengertian-dan-sejarah-perkembangan-drone/>
- Rahman, K. 2017. Pelayanan Pemerintahan yang Bertanggung Jawab. *Nakhoda: Jurnal Ilmu Pemerintahan*, 16(28), 34–42. <https://doi.org/10.35967/iipn.v16i28.5823>
- Rinehart, C. S. 2017. Sharing security in an era of international cooperation: Unmanned aerial vehicles and the United States' Air Force. *Defense & Security Analysis*, 33(1), 45–56. <https://doi.org/10.1080/14751798.2016.1269390>

Sturdivant, E. J., E. E. Lentz, E. R. Thieler, A. S. Farris, K. M. Weber, D. P. Remsen, S. Miner, and R. E. Henderson. 2017. UAS-SfM for Coastal Research: Geomorphic Feature Extraction and Land Cover Classification from High-Resolution Elevation and Optical Imagery. *Remote Sensing*, 9 (10): 1020