



BUILDING AN INSPECTION AND ASSET MANAGEMENT DRONE PROGRAM: THE ULTIMATE PLAYBOOK

DJI & Halo Robotics step-by-step guide for setting up an inspection drone program that saves time, increases efficiency, and improves safety



TABLE OF CONTENTS

4	Introduction
6	The Role of Drones in Inspection and Asset Management
8	The Return of Investment on Drones: Stories from the Sky
10	Powerline Inspection
11	Real-time Asset Monitoring
11	Asset Tracking and Logistics
13	Wind Turbine Inspection
13	Solar Panel Inspection
15	Automated Inspection for Utilities
15	Oil and Gas Inspection
17	Power Transmission Structure Inspection
14	Setting Up a Drone Program: Challenges and Best Practices
18	Challenge #1: Budgeting and Management Buy-in
19	Challenge #2: Avoiding Project Scope Creep
19	Challenge #3: Determining the Frequency of Operations
21	Challenge #4: Navigating the Regulatory Ecosystem
22	Challenge #5: Systematic Documentation and Project Management Processes
23	Challenge #6: Safeguarding and Preparation for Operations
26	Challenge #7: Developing a Plan for Data Storage, Analysis, and Reporting
27	Challenge #8: Putting Together a Team that Works

- 28 Setting Up an Inspection and Asset Management Drone Program: Costs and Budgeting**
- 29 Investing in the Right Hardware**
- 30 Prioritize Data Storage and Data Management**
- 37 Selecting the Right Software Solutions**
- 40 Drone Program Management**
- 41 Regulations and Permits**
 - 41 Indonesia Drone Laws
 - 42 Altitude
 - 42 Approval Procedures
- 43 Training**
- 44 Maintenance**
 - 45 DJI Maintenance Program
 - 45 DJI Care Enterprise
- 47 Summary**

INTRODUCTION

Sektor energi sangat kompleks dan padat modal. Perusahaan dari sektor utilitas dan energi tidak hanya memerlukan investasi pada sektor infrastruktur yang signifikan, mereka juga membutuhkan manajemen integritas aset yang efisien untuk dilakukan.

Di Amerika Serikat, misalnya, sebagian besar jaringan listrik dibangun pada tahun 1950-an dan 1960-an dengan harapan umur aset minimal mencapai usia 50 tahun. Infrastruktur listrik yang sudah tua ini sekarang membutuhkan perhatian yang lebih besar untuk menjaga aset transmisi agar berfungsi dengan baik, dan mencegah gangguan listrik dikedepannya.

Secara tradisional, perusahaan listrik dan penyedia layanan mengandalkan derek, scaffolding, akses tali untuk memanjat, atau pesawat berawak untuk mengelola dan memelihara aset transportasi untuk didistribusikan ke wilayah yang luas dan seringkali terletak pada tempat yang sulit dijangkau, seperti pegunungan atau gurun. Metode pengumpulan data manual berbahaya, mahal, memakan waktu, dan sering kali memerlukan banyak pekerja yang untuk melakukan pemeriksaan, sehingga menyebabkan

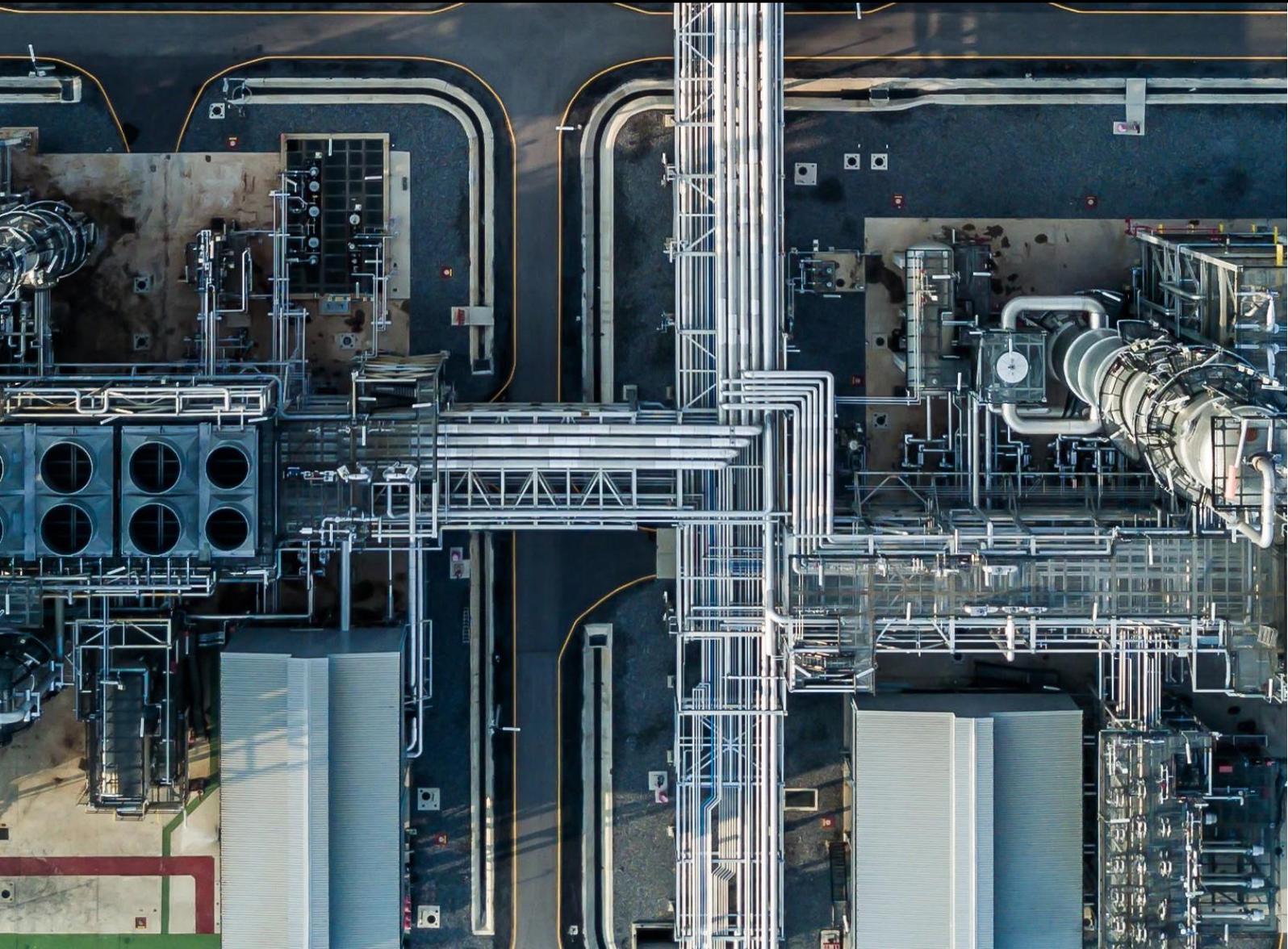
kerugian besar dalam hal produktivitas. Studi menunjukkan bahwa inspeksi aset pada industri minyak dan gas global menghabiskan biaya IDR 535 triliun per tahun, sementara pemeliharaan aset pertanian tenaga surya menghabiskan biaya industri IDR 14 triliun per tahun hanya dari biaya tenaga kerja saja. Di sektor kelistrikan, biaya untuk memeriksa menara transmisi dengan helikopter bisa dengan mudah mencapai IDR 72 juta per menara.

Sementara untuk turbin angin, inspeksi dengan menggunakan rope access dapat menghabiskan biaya sebesar IDR 28 juta berisiko tinggi. Dalam hampir semua kasus, jenis aset ini perlu ditutup secara sementara untuk beberapa periode agar dapat diinspeksi dengan aman, sehingga menyebabkan biaya yang jauh lebih besar karena tingginya non productive time.

Drone komersial tidak mengalami kesulitan dalam manajemen dan inspeksi aset untuk mengubah cara perusahaan utilitas, perusahaan di sektor minyak dan gas untuk mengelola aset industrinya. Dan, panduan ini akan memberikan anda insight baru tentang penggunaan drone untuk informasi atau manajemen aset.



THE ROLE OF DRONES IN INSPECTION AND ASSET INTEGRITY MANAGEMENT



Dengan drone, jaringan sensor udara dan kamera yang kuat dapat memberi manajer aset dan perusahaan inspeksi aliran data yang berkelanjutan tentang status dan kondisi semua jenis aset dan infrastruktur industri.

Selain secara langsung meningkatkan efisiensi inspeksi, solusi drone lebih efisien untuk pengumpulan, pemrosesan, dan pelaporan data, karena secara dramatis dapat mengurangi non productive time dan potensi kehilangan pendapatan.

Lebih lanjut, drone dapat digunakan untuk digitalisasi aset as-built, dengan drone tingkat survei, yang menyediakan data sesuai kebutuhan untuk mengembangkan model 3D definisi tinggi dari fasilitas kompleks dan struktur berisiko tinggi.

Model dan skema aset as-built yang diperbarui dapat secara signifikan meningkatkan efisiensi dan akurasi operasi pemeliharaan aset.

Berikut adalah beberapa manfaat utama yang dibawa oleh integrasi drone ke alur kerja Manajemen dan Inspeksi Aset (AM&I):

- Memberdayakan organisasi untuk memantau aset dan infrastruktur penting secara real-time
- Meningkatkan kecepatan, keamanan, dan frekuensi inspeksi terjadwal
- Mengurangi risiko bahaya bagi personel secara signifikan dan membatasi pekerjaan di ketinggian dan di ruang terbatas
- Menghasilkan penghematan biaya

yang substansial karena banyak inspeksi dapat diselesaikan tanpa mengganggu pengoperasian fasilitas secara normal

- Menghilangkan blind spot dan meningkatkan kelengkapan total inspeksi, sementara juga biasanya memberikan hasil yang lebih unggul dibandingkan inspeksi berawak
- Mengaktifkan jenis pendekatan pemeliharaan untuk pencegahan penurunan nilai aset itu sendiri, memungkinkan manajer aset untuk melokalisasi inspeksi yang tadinya tidak efisien dan membatasi penggunaan teknologi lain secara lebih spesifik
- Meningkatkan kehati-hatian dan waktu pengambilan keputusan pemeliharaan CAPEX yang mahal
- Memungkinkan berbagai aktivitas pengulangan inspeksi atau pemeriksaan yang sistematis dan rutin, dengan hasil yang dapat lebih baik dibandingkan dari waktu ke waktu untuk menganalisis deteksi perubahan jangka panjang

Sekarang, semua ini tampak bagus dalam teori. Tapi, bagaimana aspek-aspek tersebut dapat diterjemahkan ke dalam kinerja dunia nyata?.

Mari kita simak bersama!





THE RETURN ON INVESTMENT OF DRONES FOR INSPECTION AND ASSET MANAGEMENT: STORIES FROM THE SKY



Tingkat Return On Investment (“ROI”) yang dihasilkan dari drone komersial secara klasifikasi dibagi menjadi dua kategori, diantaranya:

1. Reduction in Direct Costs

Ketika dibandingkan dengan manajemen aset dan inspeksi secara tradisional.

2. Reduction in Asset Downtime

Melalui peningkatan efisiensi dan keamanan yang signifikan dari akuisisi data berbasis drone

Biasanya, sebagian besar ROI dari operasi drone di industri padat aset berasal dari pengurangan non productive time. Setiap industri alat berat - mulai dari Minyak dan Gas dan Petrokimia hingga Pulp dan Kertas bahkan Pembangkit Listrik akan setuju bahwa non productive time adalah satu-satunya biaya terbesar mereka. Untuk setiap jam sebuah aset beroperasi, ia dapat menghasilkan ratusan juta rupiah untuk bisnis tersebut. Dan untuk setiap jam dari aset yang terpaksa ditutup sementara, biaya akan bertambah secara dramatis. Dengan mengurangi waktu penghentian yang dijadwalkan untuk inspeksi bahkan hingga 1 hari, dapat membuat perbedaan yang signifikan di neraca keuangan perusahaan.



“Up to 50-70% costs saved in scaffolding inspections with the use of drones.”

antara biaya inspeksi drone dengan biaya inspeksi menggunakan scaffolding secara tradisional atau dengan menggunakan rope access untuk memperjelas bahwa menggunakan drone adalah pilihan yang lebih baik.

Menggunakan scaffolding, membutuhkan uang, dan persiapan waktu yang lama. Proses tersebut kemudian membutuhkan pengawas yang diawasi untuk secara sistematis memeriksa aset, setelah itu scaffolding harus diturunkan. Semua ini bisa memakan waktu berhari-hari, bahkan hingga berminggu-minggu, tergantung pada aset yang akan diinspeksi. Operasi yang sama dapat dilakukan dengan drone, hasil inspeksi secara sistematis dan identik jika tidak superior, tanpa perlu menggunakan scaffolding, dan dapat diselesaikan dalam waktu singkat. Selain itu, dari sisi keamanan dan keselamatan pekerja, banyak korban jiwa akibat kecelakaan kerja yang diakibatkan dari penggunaan scaffolding dan teknologi rope access. Distributor resmi DJI, yakni Halo Robotics yang berkantor pusat di Indonesia selaku penyedia solusi dan layanan drone.

yang bekerja dengan banyak perusahaan Fortune 500 di bidang Pertambangan, Minyak dan Gas, Pembangkit Listrik, Semen, Baja, Telekomunikasi dan Infrastruktur Kritis -mengungkapkan bahwa kliennya secara universal dapat mencapai 50-70 persen pengurangan inspeksi tanpa menggunakan scaffolding melalui penggunaan drone, dan dalam banyak kasus mampu sepenuhnya menghilangkan persyaratan untuk inspeksi dengan pesawat berawak.



Salah satu contoh umumnya adalah selama pelaksanaan proyek, jenis proyek pemeliharaan aset yang melibatkan penghentian penuh secara terjadwal, dan mobilisasi semua kontraktor untuk melaksanakan kegiatan inspeksi dan pemeliharaan pada satu waktu secara terorganisir. Dengan menyediakan hasil pemeriksaan resolusi tinggi secara cepat, drone secara signifikan meningkatkan kecepatan total dari perputaran itu sendiri, sehingga mengurangi waktu henti aset secara total.

Dalam kasus salah satu supermajor di sektor minyak dan gas, yang saat ini bekerja dengan Halo, proyek penyelesaian di fasilitas LNG mereka telah mengalokasikan enam hari untuk inspeksi aset. Menggunakan drone memungkinkan perusahaan untuk mengurangi waktu ini menjadi tiga hari (menyelesaikan semua cakupan inspeksi dalam dengan memotong 50% waktu inspeksi secara konvensional) yang meningkatkan kecepatan total perputaran untuk beberapa hari. Seperti yang dipelajari Halo, biaya pengoperasian fasilitas energi skala besar yang dimaksud adalah sebesar miliaran juta rupiah per jam. Jadi, penghematan biaya yang dicapai dengan tiga hari penuh untuk peningkatan operasional benar-benar luar biasa!

Kita akan simak bersama cerita dari para pengguna drone komersial.



POWERLINE INSPECTIONS: 50% IMPROVEMENT INSPECTION EFFICIENCY FOR SWISS GRID OPERATORS

Inspeksi saluran listrik bukanlah hal yang mudah. Namun, bagi operator jaringan transmisi nasional Swiss, Swissgrid, ada tiga tantangan:

- Jaringan luas Swissgrid sepanjang 6.700 km jalur transmisi melintasi pegunungan Swiss yang terkenal curam
- Kondisi cuaca yang buruk membuat inspeksi menjadi lebih sulit

Infrastruktur yang sudah tua, yang sebagian besar didirikan pada tahun 1950-an dan 70-an, mengharuskan kebutuhan untuk meningkatkan frekuensi inspeksi. Bekerja bersama Swissgrid untuk menjaga jaringan listrik agar tetap berjalan, Alpiq EnerTrans, spesialis pada saluran tegangan tinggi dan menengah melakukan inspeksi 65 tiang baru-baru ini di sepanjang jalur 50KV, dimana perusahaan Alpiq EnerTrans memutuskan untuk menggunakan drone DJI yang mendukung RTK untuk waktu penerbangan yang lama dan aman di area dengan radiasi elektromagnetik yang tinggi dengan kamera visual dan termal Zenmuse untuk menemukan kerusakan dan mendeteksi anomali. Ketika operator jaringan energi lokal Perusahaan Utilitas Altdorf melihat data drone secara terperinci, inilah yang mereka katakan:

“Alpiq EnerTrans diberi waktu 5 hari untuk memeriksa 65 tiang dan menyelesaikan pekerjaan dalam 3 hari. Jika kita akan melakukan 65 tiang yang sama dengan cara konvensional dengan pengontrol garis, kegiatan itu akan memakan waktu 6-7 hari, jadi ini menghasilkan penghematan waktu sebesar 40-50%, serta meningkatkan keselamatan kerja.”

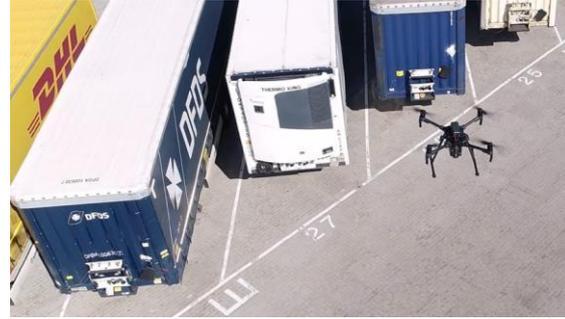
Baca studi kasus lengkapnya [disini](#).



REAL TIME ASSET MONITORING: 15 MIN TURNAROUND AT SHELL REFINERY

Di Shell Deer Park, kilang terpadu dan pabrik kimia seluas 2.300 hektar di Texas, AS, drone inspeksi DJI telah terbang sejak tahun 2016. Misi yang dilakukan drone tersebut adalah melakukan inspeksi.

“Pekerja tidak perlu lagi menebak-menebak. Kita dapat mengambil gambar yang sama pada masing-masing tangki di setiap minggunya, yang membuat pekerjaan inspeksi ini menjadi jauh lebih mudah jika dibandingkan dengan menggunakan metode konvensional. Selain itu, drone juga membuat pekerja lebih cerdas dalam mengambil keputusan,” katanya John McClain, Chief Drone Pilot di Shell Deer Park. *“Hal yang terpenting adalah keamanan, sehingga kapanpun alat bisa menggantikan posisi, agar personel tidak berada di ketinggian, sudah menjadi nilai tambah. Begitulah cara kami menulis kebijakan kami untuk situs tersebut.”*



Secara terjadwal dan respons terhadap insiden lebih awal.

Shell secara rutin menggunakan drone untuk memeriksa ujung suar dan tangki atap yang berada dikawasan terapung hingga 47 unit per minggu. Shell juga menggunakan drone untuk mendeteksi berbagai situasi abnormal, seperti kebocoran sistem uap atau pagar yang longgar di bagian atasnya yang memiliki ketinggian 7.924 meter. Entah misi apa yang direncanakan sebelumnya, namun saat ini, teknisi Shell selalu siap sedia untuk memandu penerbangan dan menilai berbagai hal secara realtime.

Selengkapnya, klik [disini](#).

ASSET TRACKING AND LOGISTICS: SIGNIFICANT TIME AND FUEL SAVINGS AT EUROPE’S BUSIEST HARBOR TERMINAL

Setiap tahun, DFDS, pemimpin transportasi dan logistik Denmark, memindahkan lebih dari 3 juta trailer dengan stok mereka sendiri dan dari mitra. Pada 2018, perusahaan memutuskan untuk menggunakan drone untuk menemukan dan mengonfirmasi posisi setiap trailer, alih-alih melanjutkan operasi manual yang membosankan.

Dengan UAS Denmark dan Lorenz Technology sebagai mitra mereka, DFDS menggunakan komputasi AI pada platform drone DJI untuk melakukan inspeksi otomatis. Hal ini menghasilkan penghematan waktu 15 menit untuk memuat dan mengeluarkan trailer

dari kapal. Perusahaan juga mampu mengurangi jumlah bahan bakar yang digunakan sebanyak satu ton saat memuat barang ke trailer, yang pada akhirnya menghasilkan pengurangan yang signifikan baik dalam emisi CO2 maupun biaya. DFDS sekarang berencana untuk menaikkan leverage.

“Kami melihat potensi besar dalam penggunaan drone di terminal kami dan kami yakin bahwa layanan terkait drone dapat mengoptimalkan operasi secara dramatis untuk kepentingan karyawan, pelanggan, dan lingkungan.”

Mads Bentzen Billeso, Manajer Proyek Senior, DFDS

WIND TURBINE INSPECTION: HIGH EFFICIENCY INSPECTION OF MORE THAN 5 TURBINES PER DAY



Untuk mempertahankan kinerja puncak, bilah turbin angin memerlukan inspeksi dan perawatan yang konstan. Masalahnya adalah metode inspeksi dengan rope access yang paling banyak digunakan, sehingga memungkinkan untuk melihat kerusakan dari dekat, menimbulkan risiko keamanan bagi personel yang bekerja di ketinggian.

Masalah selanjutnya, karena turbin angin tetap tidak berfungsi selama proses inspeksi, metode di mana bahkan teknisi yang paling berpengalaman dapat memeriksa hanya 1 atau 2 turbin per hari, sangat menggerogoti keuntungan dari industri ini.

Hal inilah yang menjadi sebab mengapa Industrial Drone Services (“IDS”) yang berbasis di Yunani mengandalkan solusi drone DJI yang sangat efisien. Menggunakan drone Matrice 300 RTK yang dilengkapi dengan sensor hybrid H20T, IDS mampu mengamati lebih dari 5 turbin angin per hari. Selain itu, drone juga dapat menangkap gambar dari keempat sisi bilah turbin, memastikan memperoleh gambar cakupan permukaan sebesar 100 persen, dengan waktu henti selama 1 jam atau kurang tanpa menimbulkan risiko bahaya bagi personel.

Temukan cara kerja inspeksi turbin angin drone [di sini](#).

SOLAR PANEL INSPECTION: 10 KM² AREA COVERED IN 13 DAYS, 6000 ANOMALIES DISCOVERED

Ukuran pembangkit listrik tenaga surya modern yang besar mengartikan bahwa inspeksi secara manual menggunakan metode tradisional sangat memakan waktu, serta harus mengeluarkan biaya yang mahal setiap kali inspeksi. Bahkan setelah mengerahkan pasukan pekerja dengan biaya yang luar biasa, hanya sekitar 2-3 persen dari bagian panel surya yang berhasil dilakukan analisa, sehingga dibutuhkan laporan kinerja yang lebih akurat.

Untuk mengatasi tantangan ini, perusahaan teknologi Drone Visual yang berbasis di Brasil menggunakan drone DJI yang dilengkapi dengan kamera pencitraan visual dan termal. Hal ini memungkinkan operator untuk mengidentifikasi masalah yang bukan bagian dari kelistrikan secara hemat biaya. Pada inspeksi drone baru-baru ini, tim yang terdiri dari 2 orang dapat memeriksa 3 lokasi yang mencakup area gabungan sebesar 10 km persegi dalam 13 hari-sesuatu yang tidak mungkin dicapai dengan berjalan kaki.



Operator mengidentifikasi hampir 6.000 anomali-anomali penyebab pengurangan profitabilitas di seluruh lokasi, dengan masalah mulai dari panel surya yang rusak dan cacat pada dioda bypass hingga kerusakan sel surya dan akumulasi jumlah kotoran pada panel.

Anggota pemeliharaan/maintenance sekarang dapat memperbaiki atau membersihkan unit yang rusak dan menjaga pembangkit tenaga surya tetap beroperasi di kapasitas yang paling optimal.

Baca selengkapnya [disini](#).

AUTOMATED INSPECTION FOR UTILITIES: 15X INSPECTION BUSINESS SCALABILITY AT CHINA SOUTHERN POWER GRID

China Southern Power Grid (“CSG”) mengoperasikan dan mengelola ribuan kilometer kabel listrik di 5 provinsi di wilayah selatan China yang kaya. Antara 2015 dan 2018, armada inspeksi CSG menambah panjang kabel listrik yang dapat diinspeksi secara internal sebanyak 15 kali. Pada 2018, tim mencatat 241.000 km dalam inspeksi kabel listrik, naik dari 11.000 km pada 2015.

Bagaimana cara tim meningkatkan efisiensi inspeksi dan meningkatkan skala operasi secara signifikan dalam 3 tahun yang singkat? Mereka menggunakan drone DJI sehingga bisa menginspeksi sebanyak 6.000 unit dan terus bertambah.



2018 adalah tahun yang meledak bagi intelijen untuk CSG. Dengan perencanaan rute yang menjadi lebih akurat, drone dapat secara otomatis memeriksa 36 menara dengan 3 titik pendaratan serta tingkat eror yang minimal. Integrasi A.I berarti bahwa drone mampu mengirim kembali visual dari cacat yang teridentifikasi secara real-time.

dengan benar mendeteksi sesuatu sekecil pin untuk mengetahui penjepit pelindung yang hilang dengan akurasi 77%. Mekanisme pengenalan cacat yang sangat tepat memotong waktu respons di perusahaan setidaknya hingga 80%.

Selengkapnya [disini](#).

OIL AND GAS INSPECTION: MILLIONS SAVED IN POTENTIAL REVENUE LOSS AT ARGENTINA’S OIL AND GAS REFINERIES

Sejak 2015, kilang minyak dan gas di Argentina telah menggunakan drone untuk memeriksa suar kilang, melakukan penilaian terhadap sistem uap, mengidentifikasi titik lemah dalam struktur, menunjukkan kegagalan pada flensa, mengungkapkan deformasi, dan melakukan pemeliharaan terjadwal dengan lebih cermat. Dan semua ini dilakukan tanpa menghentikan operasi untuk waktu yang lama.

"Kilang minyak dan gas berpotensi kehilangan jutaan dolar sehari jika terpaksa menghentikan alat walaupun hanya 1jam,"

Felipe Vadillo, Penyedia Layanan Drone dan Spesialis Inspeksi

Manfaat tambahan telah direalisasikan dalam hal penghematan waktu dan peningkatan efisiensi. Meskipun mematuhi berbagai protokol, seperti mendapatkan izin masuk ke pabrik, mendapatkan izin kerja, bekerja sama dengan inspektur tim, dan mengevaluasi rute penerbangan, inspeksi dapat berlangsung dari 4 hingga 6 jam.

Algoritma pembelajaran mendalam dapat

Namun, ini masih jauh lebih sedikit jika dibandingkan dengan jumlah waktu yang dibutuhkan untuk inspeksi tanpa drone yang bisa mencapai waktu 15 hari.



Selengkapnya [disini](#).

POWER TRANSMISSION STRUCTURE INSPECTION: 30% INSPECTION EFFICIENCY BOOST FOR US-BASED VALMONT UTILITY

Sebagai produsen terkemuka pole T and D yang direkayasa secara khusus, Valmont Utility yang berbasis di AS dianggap sebagai otoritas dalam pemeriksaan struktur saluran listrik berkualitas tinggi.

Selama 2 tahun terakhir, perusahaan telah mengalihkan sekitar 70%, mengapa?

“Drone telah meningkatkan kualitas dan kecepatan inspeksi kami, dan kami dapat menawarkan laporan yang lebih akurat dan dapat ditindaklanjuti. Yang lebih mengesankan lagi, kami telah menghemat banyak uang, secara harfiah sebesar miliaran rupiah untuk klien kami.”

*Jake Lahmann,
Kualitas - Manajer UAS, Valmont Utility*

Untuk inspeksi yang paling menantang, Valmont mengandalkan Matrice 300 RTK DJI dengan muatan Zenmuse H20 Series, yang memungkinkan kelincahan dan kemampuan manuver yang belum pernah terjadi sebelumnya, bahkan dalam kondisi angin kencang dan lingkungan yang keras seperti di Texas Barat. Memiliki durasi penerbangan sebesar 55 menit dan algoritma A.I onboard untuk memberdayakan deteksi perubahajangka jangka panjang, solusi drone telah terbukti menjadi gebrakan baru bagi Valmont.

“Secara keseluruhan, M300 RTK dengan muatan Zenmuse H20 Series telah meningkatkan efisiensi kami setidaknya 30 persen. Artinya drone ini bukan hanya pembelian untuk kita; itu adalah investasi yang akan terbayar dengan sendirinya.”

Klik [di sini](#) untuk lebih jelasnya.





SETTING UP AN INSPECTION & ASSET MANAGEMENT DRONE PROGRAM: CHALLENGES AND TIPS TO MITIGATE THEM



Bertentangan dengan apa yang anda harapkan sebagai manajer aset, kemajuan pesat dalam teknologi drone dalam beberapa tahun terakhir telah memastikan bahwa pengoperasiannya dapat dilakukan dengan aman dan lebih mudah dari sebelumnya. Sebaliknya, tantangan utama dan kriteria keberhasilannya adalah terkait dengan manajemen proyek dan organisasi sistematis data udara.

Penting untuk menetapkan tujuan yang realistis serta memutuskan parameter keberhasilan dari metode tradisional atau alternatif. Anda juga perlu menentukan jenis aset yang akan anda fokuskan, menggunakan jenis data apa, dan bagaimana data tersebut akan dikelola setelah anda mulai mengumpulkan informasi.

Mari kita bahas beberapa tantangan umum dan tip praktis yang akan memandu Anda ke area utama di mana Anda harus memfokuskan upaya Anda untuk berhasil menggunakan drone komersial untuk manajemen dan inspeksi aset.

CHALLENGE #1: BUDGETING AND MANAGEMENT BUY-IN

Meskipun biaya perangkat keras drone turun, berinvestasi dalam armada drone, sensor, karyawan baru, dan pelatihan pilot dapat menjadi pengeluaran yang signifikan. Ada biaya langsung untuk memperoleh teknologi drone, biaya operasional berkelanjutan yang terkait dengan sumber daya manusia, dan biaya rutin yang terkait dengan aspek praktis penyimpanan, pengorganisasian, dan transportasi peralatan drone. Semua ini perlu dikoreksi untuk perhitungan ROI secara kuantitatif.



Meskipun keuntungannya bisa dramatis dan biaya mungkin tidak menjadi penghalang, ada banyak hal yang perlu dipertimbangkan, dan ini menjelaskan mengapa banyak organisasi memilih untuk menghindari biaya di muka, dan pada awalnya setuju untuk melakukan pekerjaan dengan penyedia layanan drone pihak ketiga.

Masuk akal untuk memvalidasi keuntungan jangka panjang anda sebelum berinvestasi besar-besaran. Faktanya, ini mungkin merupakan langkah yang diperlukan untuk mendapatkan dukungan manajemen untuk program internal. Jika Anda ingin membuat skala atau menyesuaikan operasi drone untuk memenuhi persyaratan tepat organisasi anda, anda harus menjelaskan seperti apa program drone dalam 2-3 tahun.

Meyakinkan manajemen menjadi mudah ketika Anda memulai dari yang kecil dengan proof of concept (“POC”) untuk satu aplikasi, menentukan parameter keberhasilan, mengukur hasil anda, dan membandingkan rekaman tersebut dengan metode pengumpulan data tradisional. Namun perlu diingat bahwa memulai dari yang kecil tidak berarti memberikan pengaruh yang kecil. ROI dari aplikasi drone sering kali dramatis dibandingkan metode tradisional dan membantu management mendapatkan keuntungan dari digitalisasi yang mudah, cepat, dan aman. Inspeksi struktur tinggi yang kompleks, pemantauan aset waktu nyata, dan visualisasi 3D aset adalah tiga contoh yang solid.

CHALLENGE #2: AVOIDING PROJECT SCOPE CREEP

Scope creep didefinisikan sebagai penambahan fitur dan fungsi scope proyek tanpa berdasarkan efek waktu, biaya, sumber daya dan persetujuan klien. Hal ini sangat dihindari oleh perusahaan. Namun, penting untuk dipelajari agar bisa punya pengetahuan dasar tentang cakupan luas dari pemrograman drone berdasarkan tujuan operasional anda, sehingga perusahaan secara jelas bisa mencapai pemrograman drone yang sesuai untuk kebutuhan operasionalnya.

Sekarang, drone terbukti bisa mewujudkan banyak hal yang lebih efisien serta dapat meningkatkan ROI lebih cepat dalam manajemen asset dan inspeksi. Hal inilah yang menjadi dorongan utama bagi perusahaan untuk menerapkan pemrograman drone untuk mengurangi bottle neck pada operasional bisnis.

Tujuannya adalah, agar perusahaan tidak perlu banyak melibatkan pekerja terutama ditengah pandemi COVID-19. Dengan hanya melibatkan sedikit tim, drone dapat menjadi platform dengan integrasi yang mudah digunakan oleh seluruh perusahaan, termasuk secara spesifik bisa dijelaskan kebutuhan dari drone sendiri untuk setiap departemen itu seperti apa sejak awal pemrograman drone tersebut diterapkan oleh perusahaan.

Oleh karena itu, mempersiapkan program drone untuk inspeksi dan manajemen asset paling baik untuk dilakukan sesegera mungkin, sehingga perusahaan bisa menempatkan orang yang tepat untuk pekerjaan yang tepat.

CHALLENGE #3: DETERMINING THE FREQUENCY OF OPERATIONS



Sangat penting untuk memastikan apakah drone tersebut akan dapat membantu pekerjaan secara berkelanjutan dengan fitur-fitur cerdas yang dimilikinya. Anda juga harus memastikan pekerjaan yang dilakukan dari waktu ke waktu secara terjadwal dan teratur akan membantu anda merencanakan program drone yang jauh lebih efisien.

Frekuensi operasi ini sebagai contoh dapat menjadi pembeda utama antara pemrograman drone untuk pengawasan keamanan dan pemeriksaan aset. Pengguna drone akan memiliki rasa aman saat mengendalikan drone secara terus menerus ditempat yang sama, sedangkan survei dan inspeksi pada umumnya akan berlangsung dengan lama dan drone mempercepat mobilitas pekerja dari satu tempat ke tempat lainnya.

Jadi, untuk memastikan bahwa investasi dalam teknologi drone tidak akan melewati batas, pengguna wajib mengetahui dengan benar batas maksimal pengoperasian drone sehingga unit yang digunakan oleh mereka tidak akan menimbulkan isu berkelanjutan.

CHALLENGE #4: NAVIGATING THE REGULATORY ECOSYSTEM

Solusi yang Anda rencanakan harus sesuai dengan lanskap peraturan yang relevan. Mengoperasikan drone untuk tujuan komersial sebagai bagian dari operasi AEC anda kemungkinan akan berada di bawah peraturan yang ada, yang berarti mengharuskan anda untuk memerlukan pilot yang memenuhi syarat dalam melakukan operasi dilapangan.

Jika anda berencana terbang di malam hari, saat keadaan ramai, ketika kondisi udara sedang stabil, atau saat berada diluar garis pandang visual, izin penerbangan mungkin dibutuhkan. Peraturan seputar penggunaan drone komersial cenderung bergeser karena badan penerbangan di seluruh dunia beradaptasi dengan hardware dan software. Anda harus memantau pembaruan ini dengan cermat dan memastikan anggota tim internal Anda bertanggung jawab atas berbagai kepatuhan peraturan penerbangan.

Penerbangan drone pada sektor heavy industry di berbagai belahan dunia seringkali penerbangannya diatur secara pribadi dengan sistem perizinan mereka sendiri. Kondisi tertentu mungkin diperlukan secara internal untuk operasi yang berbeda, seperti mempertahankan jarak “stand off” tertentu antara drone dengan aset untuk jenis penerbangan yang berbeda atau mengikuti persyaratan khusus saat terbang langsung di atas orang atau properti yang memerlukan izin khusus. Izin kontrol akses mungkin juga diperlukan bagi operator drone untuk bergerak di berbagai bagian situs yang berbeda, sehingga demi mencapai keselamatan perlu koordinasi dan manajemen lokasi. Tidak hanya penting untuk

dapat memastikan pemahaman dan kepatuhan dengan kebijakan internal untuk memulai program drone dengan baik dan benar, tetapi keselamatan anda dan pekerja lain juga akan menjadi penting untuk mendukung perluasan program drone anda.



CHALLENGE #5: SYSTEMATIC DOCUMENTATION AND PROJECT MANAGEMENT PROCESSES

Jika Anda adalah organisasi yang baru mengenal operasi drone, mudah untuk mengabaikan pentingnya dokumentasi reguler dan metodis. Prosedur yang sistematis dan terstandarisasi sangat penting, baik untuk persiapan dan Operasi manual adalah dokumen internal yang digunakan untuk mengatur program drone, memberikan panduan sistematis untuk operasi penerbangan yang aman dan efektif. Diadaptasi dari industri penerbangan komersial, operasi manual memiliki bagian standar yang mencakup struktur organisasi, proses internal, manajemen keselamatan, dan dokumen templat yang akan digunakan untuk perencanaan, pelaksanaan, pemeliharaan, dan pelaporan. Seringkali diperlukan oleh regulator untuk lisensi dan persetujuan, yang tentunya merupakan praktik terbaik dan harus dikembangkan untuk program drone apa pun, bahkan yang tidak diwajibkan untuk mengudara oleh hukum.

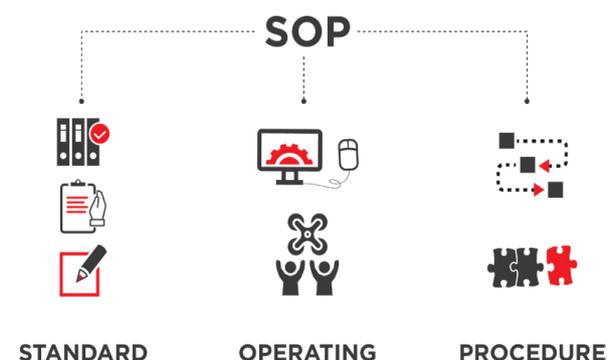
Template nya sudah tersedia secara online (misalnya CASA Australia menyediakan sampel ini), tetapi penting untuk benar-benar mengembangkannya lebih jauh agar sesuai dengan prosedur dan pesawat yang diperlukan untuk program drone tertentu.

Pernyataan Metode Kerja kemudian digunakan untuk manajemen proyek, untuk mengatur misi drone tertentu dan memastikan setiap penyebaran dijalankan secara profesional, mendapatkan hasil yang diperlukan sambil juga beroperasi dengan aman.

pelaksanaan operasi, serta untuk melaporkan hasil dan menjaga data tetap teratur dari waktu ke waktu. Dua dokumen penting yang telah menjadi standar global adalah Operations Manual (Ops Manual), yang menjabarkan prosedur operasi standar umum; dan Work Method Statements (“WMS”) yang digunakan untuk organisasi lingkup dan pelaksanaan proyek individu yang aman.

Seperti Ops Manual, dokumen ini memiliki bagian standar yang memberikan manajemen cakupan yang jelas untuk operasi, perencanaan penerbangan, dan pertimbangan pengambilan data untuk aset tertentu yang akan diinspeksi, dan terakhir, penilaian risiko dan mitigasi. Pernyataan Metode benar-benar penting, katakanlah operator seperti Halo Robotics, yang menyarankan bahwa itu adalah standar untuk diterapkan setiap kali drone digunakan, bahkan untuk demonstrasi dan pengujian internal untuk mengatur ruang lingkup dan memastikan hasil yang memuaskan.

Pofesionalisme adalah kunci keberhasilan program drone jangka panjang. Prosedur yang terdokumentasi dengan baik dan standar keselamatan untuk program drone, bersama dengan pendekatan manajemen proyek yang sistematis untuk operasi tertentu, akan memastikan keselamatan dan keberhasilan misi, sementara juga memastikan catatan dan manajemen data yang baik dari waktu ke waktu.



CHALLENGE #6: SAFEGUARDING AND PREPARATION FOR OPERATIONS

Perencanaan penerbangan yang komprehensif dan persiapan untuk operasi drone adalah bagian yang sangat diperlukan dari setiap program drone yang sukses. Faktanya, persiapan biasanya merupakan bagian yang paling memakan waktu dari banyak operasi drone, sedangkan misi perolehan data drone sendiri diselesaikan dengan cepat.

Segala jenis informasi tentang aset yang membantu pilot memahami misi dan pertimbangan keselamatan diterima dalam persiapan, termasuk skema, cetak biru, diagram, gambar, foto, model CAD, dan catatan inspeksi sebelumnya. Setiap informasi tentang aset sangat berharga untuk memastikan bahwa operasi drone dapat mencapai tujuan yang dikehendaki perusahaan dan bisa dijalankan dengan aman.

Perencanaan penerbangan, tentu saja, didasarkan pada ruang lingkup pekerjaan yang disediakan untuk aset, tetapi penting untuk diatur secara khusus mengenai:

- Jumlah penerbangan drone yang direncanakan
 - Penggunaan dari baterai dan persyaratan pengisian ulang daya
 - Posisi lepas landas drone dan rute penerbangan
 - Pertimbangan penerbangan yang aman untuk menghindari terbang di atas orang atau properti, dan / atau mengurangi risiko teridentifikasi lainnya
- Skenario darurat dan langkah-langkah

khusus jika terjadi situasi yang tidak diinginkan.

Penilaian dan mitigasi risiko merupakan bagian penting dari persiapan. Untungnya, langkah yang sangat penting ini cukup sederhana untuk dijalankan. Pikirkan operasi secara sistematis, poin demi poin. Matriks risiko yang umum digunakan harus dimulai dengan daftar bahaya awal, yang kemudian harus dikuantifikasi menjadi berbagai tingkat risiko operasional dengan formula yang setidaknya mencakup:

1. Kemungkinan terjadinya bahaya; dan
2. Konsekuensi jika bahaya memang terjadi.

Setelah ini, buat daftar terkait langkah-langkah mitigasi yang akan diambil, sesuai kebutuhan, untuk menghasilkan pengurangan skor risiko untuk semua bahaya yang berbeda lebih mudah diidentifikasi.

Selain itu, sertakan juga skenario darurat dalam penilaian risiko dan rencana mitigasi Anda. Untuk setiap skenario darurat yang teridentifikasi, jabarkan langkah-langkah yang akan diambil dalam setiap situasi, dan pastikan bahwa langkah tersebut dapat dimodifikasi sesuai penerbangan drone sesuai kebutuhan. Kehilangan sinyal, misalnya, adalah skenario darurat standar selama operasi drone, dan memerlukan persiapan pengaturan keamanan pada mode return to home (“RTH”).

Parameter RTH harus ditinjau ulang untuk setiap operasi, agar memastikan bahwa drone mengikuti jalur dan ketinggian terbaik ke posisi lepas landas semula. Skenario darurat dapat berbeda di setiap lokasi, jadi persiapan yang baik akan mencakup peninjauan yang cermat terhadap hal ini dan membuat perubahan khusus sesuai kebutuhan.

Download method statement Halo Robotics [disini](#).

RISK MATRIX:

		Likelihood of Occurrence				
		Unlikely < 1 : 1,000,000 – [1]	Seldom < 1 : 100,000 – [2]	Occasional < 1 : 10,000 – [3]	Likely < 1 : 1,000 – [4]	Definite > 1 : 1,000 – [5]
Severity	Slight Damage – [1]	1	2	3	4	5
	Minor Damage – [2]	2	4	6	8	10
	Moderate Damage – [3]	3	6	9	12	15
	Major Damage – [4]	4	8	12	16	20
	Massive Damage – [5]	5	10	15	20	25

Guide to Matrix

Job steps

Hazard - Description

Hazard - Effect

Initial Risk - Severity

Initial Risk - Likelihood

Initial Risk - Score

Mitigation

Residual Risk - Severity

Residual Risk - Likelihood

Residual Risk - Score

Separate the job into individual tasks and record in sequence

Describe all hazards identified (please note: additional hazards may be caused by interaction with other work)

Describe hazard effect for each task based on observation and experience

From matrix, identify severity with no controls in place for each hazard

From matrix, identify likelihood of occurrence with no controls in place for each hazard

Classify risk rating from matrix for each hazard

list of all controls required

Use initial hazard severity to determine residual risk

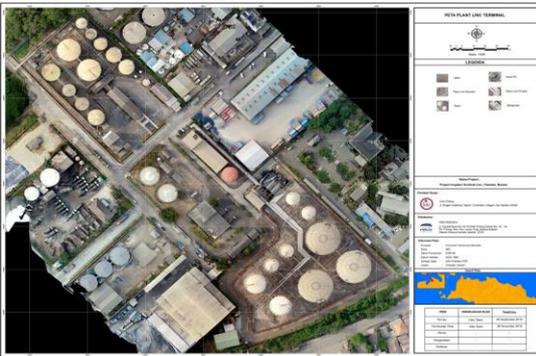
From matrix, identify likelihood of occurrence with controls in place for each hazard

Classify risk rating with control from matrix for each hazard

CHALLENGE #7: DEVELOPING A PLAN FOR DATA STORAGE, ANALYSIS, AND REPORTING

Anda dapat memulai program drone, tetapi saat data inspeksi drone mulai masuk, persyaratan lebih lanjut akan mulai diuraikan oleh pengguna untuk data dan analisis aset. Oleh karena itu, penting untuk mengantisipasi penggunaan data dalam jangka panjang, dan memastikan data dikelola dengan baik sejak awal.

Post processing data drone, yaitu menganalisis, melaporkan data, dan mengatur data yang mungkin memerlukan investasi tambahan dalam perangkat lunak pihak ketiga dan peralatan komputer. Bergantung pada ukuran program drone dan jumlah kompleksitas data yang terlibat, proses manajemen dan analisis data dapat dengan mudah menjadi bagian terpenting dari biaya pemrograman drone.



Dari awal, pikirkan tentang berapa data lama akan ditarik untuk perbandingan.

Bagaimana anda memanggil kembali foto dan file lama, misalnya, untuk menganalisis perubahan-Apakah yang mungkin terjadi pada aset selama periode waktu yang lama? Apakah data disimpan secara online di cloud, atau disimpan di komputer atau hard drive tertentu; dan apakah anda memiliki sistem yang konsisten untuk menemukan file lama dari aset tertentu, dari tanggal tertentu?.

Jika ini adalah subjek yang kompleks karena ukuran dan skala aset yang dikelola, apakah anda akan mencari bantuan perangkat lunak atau penyedia layanan pihak ketiga untuk ini? Atau akankah Anda melakukan ini secara internal, menggunakan alat manajemen data tingkat perusahaan yang mungkin telah diinvestasikan oleh perusahaan anda?.

Faktanya, dalam pengalaman operator seperti Halo Robotics di Indonesia, menggunakan drone dengan aman di lingkungan berisiko tinggi seringkali merupakan bagian termudah dari program drone yang dapat diimplementasikan oleh perusahaan, padahal sebenarnya risiko nyata yang paling sering diabaikan adalah terkait dengan penyimpanan dan penggunaan data dari waktu ke waktu. Untuk mengurangi risiko ini dan memastikan investasi nilai jangka panjang yang baik dari investasi teknologi drone, program drone harus mengambil langkah proaktif untuk menyiapkan sistem untuk penyimpanan data, manajemen data, dan pengambilan data dari waktu ke waktu.

CHALLENGE #8: PUTTING TOGETHER A TEAM THAT WORKS



Di banyak perusahaan, program drone yang paling sukses mencakup orang-orang dengan pengalaman spesifik tentang aset yang menjadi inti operasi. Sangat umum bahwa insinyur inspeksi yang paham teknologi, insinyur korosi, insinyur sistem tekanan dan uap, serta divisi lain yang terlibat dalam inspeksi, dibawa ke program drone sebagai manajer program drone. Mereka adalah orang-orang yang akan mendorong terjadinya inovasi internal, berkoordinasi di antara pemangku kepentingan, dan memastikan bahwa semua fungsi dalam program berjalan dengan lancar.

Menerbangkan drone dengan aman secara otomatis adalah bagian yang mudah. Teknologi drone sekarang sangat ramah pengguna dan juga kuat, dengan kontrol yang jelas dan fitur keselamatan yang membuat drone relatif mudah dipelajari. Selain itu, banyak penyedia pelatihan yang semakin tersedia di seluruh dunia, untuk menyediakan pelatihan pilot drone jika diperlukan. Keterampilan utama yang benar-benar akan membuat pemrograman drone yang sukses dalam konteks bisnis terkait dengan profesionalisme, termasuk persiapan dan perencanaan, manajemen proyek, analisis data, dan manajemen data.



SETTING UP AN INSPECTION DRONE PROGRAM: COSTS AND BUDGETING





Meskipun biaya dan anggaran anda akan diatur dalam cakupan proyek yang diinspeksi dan persyaratan akurasi yang ditentukan oleh perusahaan di berbagai sektor. Perlu diingat bahwa program drone komersial yang sukses akan selalu memungkinkan adanya redundansi. Ini berarti, program drone yang didedikasikan untuk aset-aset tertentu yang harus menganggarkan biaya pada investasi minimal 2 drone, atau lebih.

Ini penting, karena misi inspeksi dan survei biasanya harus memenuhi tenggat waktu tertentu di lokasi yang sulit dijangkau, seringkali di daerah terpencil di mana tidak ada cara cepat untuk menyelesaikan masalah yang mungkin anda hadapi.

Dan jangan lupa bahkan dalam skala besar, aset bernilai tinggi biasanya tidak lebih dari ukuran 5-50 hektar, dan oleh karena itu, dapat ditangani secara sistematis dengan 2 drone. Jika inspeksi aset adalah satu-satunya tujuan, yang pada dasarnya dapat dicapai dengan satu jenis muatan kamera, maka dua atau tiga platform drone harus dapat menangani persyaratan ketat. Jumlah drone perlu diingkatkan jika sensor

dan aplikasi lain dimasukkan ke dalam cakupan. Misalnya, jika persyaratan survei dan pemetaan diperkenalkan, maka, untuk mencegah penggunaan drone yang sama secara berlebihan, lebih banyak unit perlu dibeli.

Dalam hal angka, solusi drone DJI M300 RTK lengkap merupakan standar emas dalam manajemen aset dan inspeksi yang dapat berharga senilai IDR 364 juta sudah lengkap dengan 10-12 baterai cadangan dan peralatan stasiun pengisian daya. Muatan tambahan, seperti kamera Zenmuse atau sensor DJI L1 LiDAR, dapat berharga antara IDR 36 juta hingga IDR 291 juta.

Drone starter yang sempurna untuk program manajemen dan inspeksi aset baru, Mavic 2 Enterprise Zoom tersedia dengan dikisaran IDR 43 juta. Selain perangkat keras, anggaran program pemrograman drone yang juga anda harus perhitungkan adalah biaya lisensi perangkat lunak post processing data, pengeluaran biaya untuk asuransi dan pemeliharaan drone, biaya pelatihan dan sertifikasi pilot, biaya untuk alat pelaporan atau penyedia layanan pihak ketiga, serta sebagai gaji para pilot dan manajer operasi drone.





INVESTING IN THE RIGHT HARDWARE





Saat memilih solusi drone, penting untuk mengenali kebutuhan Anda dan tradeoff antara kecepatan dan akurasi yang mampu dihasilkan oleh drone tersebut. Seperti drone multirotor, kemampuan manuvernya yang mudah dan kemajuan dalam penerbangan otonom dan perencanaan misi, telah menjadikannya sebagai platform yang tepat untuk inspeksi udara dan program digitalisasi aset.

Faktor bentuk yang compact dan mudah dibawa-bawa dari drone ini, membuat pengaturan saat lepas landas dan proses penurunan sangat mudah, sehingga pilot dapat memastikan bahwa drone berada di udara atau siap untuk diangkut ke lokasi berikutnya dalam beberapa menit. Selain itu, drone ini dapat bekerja dengan muatan pencitraan, termal, dan LiDAR berspesifikasi tinggi yang dapat dipertukarkan untuk beradaptasi dengan kebutuhan bisnis apa pun yang terus berkembang. Platform drone komersial yang serbaguna seperti drone multirotor ini juga berarti bahwa pasar saat ini memiliki sesuatu untuk ditawarkan untuk setiap anggaran dan kebutuhan. Pada saat yang sama, karena ladang minyak dan jaringan pipa sering berada di lingkungan yang menantang, drone dengan body yang kokoh yang dibuat khusus untuk operasi di daerah berangin atau basah bisa menjadi kuncinya. Drone DJI adalah platform yang sempurna untuk menjawab tantangan inspeksi dan manajemen aset saat ini.

MAVIC 2 ENTERPRISE DUAL

Dengan sensor termal FLIR® radiometrik terintegrasi, M2E Dual menawarkan yang terbaik dari kedua dunia dengan pencitraan termal yang dapat dioperasikan sepanjang waktu. Anda tidak hanya dapat memantau dan mengukur suhu untuk mendeteksi anomali, tetapi anda juga dapat mengawasi pengukuran suhu di area tertentu untuk inspeksi lokal. Anda juga dapat mengatur pengaturan isotherm yang telah ditentukan untuk menyesuaikan dengan kebutuhan operasional Anda.

Dan dengan kamera zoom optik 2x dan 3x digital, sehingga anda dapat beroperasi dalam misi jarak dekat tanpa membahayakan karyawan.

Klik [disini](#) untuk mempelajari lebih lanjut atau kunjungi [situs](#) kami untuk melakukan pembelian



MAVIC 2 ENTERPRISE ADVANCED





Dibangun dari kesuksesan Mavic 2 Enterprise Series, Mavic 2 Enterprise Advanced telah menerima peningkatan sensor dan fitur yang telah lama diminta oleh pelanggan untuk melakukan inspeksi. Kamera visual 48MP yang sangat besar dan sensor termal radiometrik yang ditingkatkan dengan resolusi 640x512 pada kecepatan bingkai 30 Hz memungkinkan Anda untuk menangkap lebih banyak detail untuk analisis berbasis suhu. Sistem perencanaan misi titik jalan M2EA yang dirubah dan modul RTK yang dapat dipasang, memungkinkan inspeksi otomatis dan berulang, dengan akurasi tingkat sentimeter dan mitigasi keselamatan tambahan di lingkungan elektromagnetik dan frekuensi tinggi.

Klik [disini](#) untuk mempelajari lebih lanjut atau kunjungi [situs](#) kami untuk melakukan pembelian.

PHANTOM 4 RTK

Platform dengan presisi tinggi ini dirancang untuk memenuhi persyaratan operasi inspeksi yang kompleks. DJI P4 RTK dapat memberikan gambaran lengkap tentang masalah struktural dengan akurasi hingga ke tingkat sentimeter, memungkinkan pengguna untuk menemukan kerusakan dengan mudah dengan peta drone resolusi tinggi di tangan anda. Drone ini memiliki ketahanan interferensi yang kuat, yang berarti dapat dengan mudah memeriksa kabel listrik dan vegetasi di sekitarnya.

Klik [disini](#) untuk mempelajari lebih lanjut atau kunjungi [situs](#) kami untuk mulai melakukan pembelian.



MATRICE 300 RTK

Tepat disebut sebagai platform impian bagi para inspektur, DJI M300 RTK dirancang khusus untuk mengotomatiskan inspeksi yang rumit. Drone memberikan perlindungan dari EMI, dilengkapi dengan sistem penghindaran tabrakan dengan level kecanggihan selanjutnya, dan menawarkan waktu penerbangan hingga 55 menit. DJI M300 RTK juga sudah melewati tes ketahanan suhu dari 6 skenario yang berbeda, sehingga platform ini berhasil memperoleh sertifikat IP45. Kamera 20 MP Zoom dan 23x Hybrid Optical Zoom memberdayakan inspektur untuk melakukan Non Destructive Test (“NDT”) untuk mengidentifikasi kerusakan sekecil apa pun dari jarak yang aman. Sementara itu, fitur A.I Spot Check mutakhir M300 RTK menggunakan algoritma pembelajaran mesin onboard untuk mengenali subjek yang diminati dan mengidentifikasinya lagi dalam misi otomatis berikutnya untuk deteksi perubahan jangka panjang.

Klik [disini](#) untuk mempelajari lebih lanjut atau kunjungi [situs](#) kami untuk mulai melakukan pembelian.



ZENMUSE H20 SERIES

Dengan payload multi sensor dari Zenmuse H20 series, payload tersebut akan membawa makna baru pada peningkatan efisiensi misi pengambilan gambar. DJI Zenmuse H20 series terdiri dari 2 versi, yakni H20 dan H20T yang menggabungkan kamera lebar, zoom dan thermal untuk pemberian informasi gambaran lengkap secara detil dimanapun, kapanpun misi penerbangan tersebut berlangsung. Untuk manajemen asset dan alur kerja inspeksi, payload tersebut menawarkan fitur A.I Spot Check dan High Res Grid Photo yang sudah terbukti dapat mengotomatisasikan inspeksi secara rutin dengan pemberian gambaran asset secara detil dan konsisten dikelasnya.

Klik [disini](#) untuk mempelajari lebih lanjut atau kunjungi [situs](#) kami pembelian.

ZENMUSE H20

DJI Zenmuse H2 payload diluncurkan oleh DJI sebagai muatan kamera baru yang secara riil meningkatkan efisiensi pekerjaan yang sulit dan berisiko tinggi. Seri Zenmuse H20 dilengkapi dengan hybrid multi sensor pertama dari DJI yang mampu menangkap segala jenis gambar untuk diaplikasikan pada berbagai industri di Indonesia, sehingga proses pengumpulan data menjadi lebih cepat.



ZENMUSE H20T

Tipe kedua dari Zenmuse H20 series adalah H20T. Tipe ini dilengkapi dengan Radiometric Thermal Camera (kamera pencitraan thermal) yang memungkinkan operator menangkap objek yang tidak dapat dilihat oleh indera penglihatan manusia. Kedua seri Zenmuse ini juga dilengkapi dengan fitur One Click Capture sehingga pilot drone dapat mengambil foto dan video objek dengan menggunakan tiga kamera sekaligus secara bersamaan tanpa harus beralih ke pengaturan manual kamera.

Klik [disini](#) untuk mempelajari lebih lanjut atau kunjungi [situs](#) kami untuk pembelian.



ZENMUSE P1

P1 menggabungkan sensor 45-megapiksel full-frame low-noise sensitivitas tinggi dengan efisiensi pengambilan data yang bagus, sehingga anda dapat mengambil foto setiap 0,7 detik selama penerbangan. Muatan ini juga mendukung fitur Smart Oblique Capture, di mana drone dapat menangkap lima gambar yang berbeda dari lima sudut yang berbeda juga untuk menghilangkan titik buta dan meningkatkan efisiensi dan kelengkapan inspeksi.

Klik [disini](#) untuk mempelajari lebih lanjut atau kunjungi [situs](#) kami untuk pembelian.



ZENMUSE L1



L1 adalah solusi drone LiDAR yang kuat namun terjangkau, dirancang untuk menangkap data yang akurat bahkan Ketika cahaya redup atau di area dengan tutupan kanopi yang lebat. Dengan unit pengukuran inersia yang terintegrasi dapat memberikan akurasi yang tak tertandingi. Zenmuse L1 memanfaatkan fitur inovatif yang disebut Non-Repetitive Petal Scan Mode untuk menyediakan cakupan penuh dari area yang menjadi tujuan inspeksi dalam waktu yang sangat singkat.

Klik [disini](#) untuk mempelajari lebih lanjut atau kunjungi [situs](#) kami untuk pembelian.



PRIORITIZE DATA STORAGE AND DATA MANAGEMENT



Karena data adalah inti dari setiap program drone, menjaganya dan menyimpannya dengan aman harus menjadi prioritas bagi organisasi mana pun.

Drone dapat menghasilkan data dalam jumlah besar dengan sangat cepat dalam format yang berbeda. Meskipun mengumpulkan semua data untuk membuat laporan inspeksi merupakan tantangan tersendiri, penyimpanan dan pengelolaan data yang efisien juga penting untuk mendapatkan manfaat penuh dari program drone dalam skala apa pun. Ini karena data inspeksi drone pada dasarnya mendapatkan nilai dari waktu ke waktu. Anda dapat menggunakan data ini untuk membuat model pemeliharaan prediktif atau cukup membandingkan hasil pemeriksaan setiap tahun untuk menganalisis setiap perubahan yang mungkin terjadi.

Ini membuatnya penting untuk mengantisipasi adanya kebutuhan-kebutuhan penyimpanan data yang membengkak juga. Kuncinya adalah menerapkan prosedur sistematis untuk pelabelan dan penyimpanan data inspeksi aset, keterampilan organisasi yang ketat sejak awal program drone. Manajer aset yang lebih kecil dan operator pengendali drone mungkin menemukan kemungkinan untuk mengelola data drone dengan menyimpannya di server aman di kantor pusat, tetapi telah menjadi semakin umum bagi manajer aset yang lebih besar dan penyedia layanan drone untuk memanfaatkan manajemen data cloud tingkat perusahaan platform.

DATA SECURITY

DJI menangani privasi dan keamanan data Anda dengan serius. Sebagai bagian dari komitmen kami terhadap transparansi dan pendidikan yang berkelanjutan, kami telah membuat buku putih Keamanan untuk membantu menguraikan sistem utama dan mulai mengidentifikasi langkah keamanan yang telah diterapkan DJI untuk melindungi integritas data pengguna. Kami juga telah menyediakan beberapa langkah tambahan yang dapat Anda lakukan untuk melindungi data Anda saat menggunakan produk DJI.



SELECTING THE RIGHT SOFTWARE SOLUTION



Jika anda ingin mengembangkan program drone atau mengasah yang sudah ada, memilih software yang tepat sangat penting untuk membuka ketepatan data dari inspeksi lewat udara serta pemetaan pada aset. Banyak perusahaan yang merasa bahwa software all in one dapat memenuhi semua kebutuhan mereka secara langsung, mulai dari perencanaan misi, akuisisi data, post processing dan analisis data

DJI Terra adalah solusi software pemetaan yang didesain untuk membawa hasil pemrosesan data inspeksi ke level selanjutnya. Software DJI Terra membuka kemungkinan bagi pilot untuk dengan mudah menghasilkan permodelan pemetaan yang kompleks agar bisa dioptimasi dengan baik, seperti pada inspeksi menara sutet atau kabel listrik atau inspeksi secara vertikal lainnya secara aman.

PAINLESS MISSION PLANNING:

Karena detil yang akurat penting bagi manajemen aset dan inspeksi pada saat pengoperasiannya, DJI Terra hadir dengan fitur-fitur perencanaan penerbangan yang memungkinkan operator dapat menangkap data untuk membuat permodelan 3D yang lengkap menyesuaikan dengan sudut kamera lewat fitur oblique planning agar dapat memperoleh gambar yang tajam. Selain itu, teknologi ini cocok untuk melaksanakan misi kompleks lainnya dalam hal menentukan perencanaan misi dan inspeksi secara detil.

SUPERIOR 3D MODEL RECONSTRUCTIONS

DJI Terra mendukung permodelan 5 kamera yang memungkinkan pengguna untuk merencanakan penerbangan secara bersamaan pada drone. Rute penerbangan akan dibuat sesuai dengan keinginan operator entah kearah kamera atas, bawah, depan, belakang, kiri dan kanan. Hasil akhirnya adalah digitalisasi aset yang lebih akurat dari sebelumnya.

SWIFT POST PROCESSING

Setelah proses akuisisi/pengambilan data selesai, pengguna hanya perlu cek kartu SD dan menyambungkannya ke laptop untuk selanjutnya bisa mengimpor gambar untuk post processing data tanpa hardware tambahan. Untuk memberi anda banyak insight, software DJI Terra hanya membutuhkan 1 GB RAM untuk melakukan pemrosesan 400 gambar yang dikumpulkan dengan drone DJI Phantom 4 RTK. Software DJI Terra juga punya fitur rekonstruksi gambar untuk menargetkan area inspeksi secara khusus untuk menghemat waktu pemrosesan data.

OPTIMALIZATION FOR UTILITIES

Algoritma rekonstruksi berbasis CUDA pada software dapat dioptimalkan untuk memproses data dalam jumlah besar dengan cepat guna menghasilkan permodelan yang tepat pada kabel listrik berdiameter kecil dengan struktur yang tipis dengan berkualitas. DJI Terra, pada kenyataannya, memiliki versi khusus yang dirancang untuk saluran listrik dan utilitas.

Sebagai perangkat lunak, DJI Terra sangat mudah digunakan sehingga analisis data drone Anda tidak memerlukan pelatihan khusus untuk memulai.

Pelajari selengkapnya tentang DJI Terra [disini.](#)

ANOTATIONS AND REPORTING

Anda dapat dengan mudah mengedit label pengamatan pada aset yang diharapkan untuk meningkatkan pelaporan dan komunikasi di seluruh proyek manajemen aset dan inspeksi yang sedang berlangsung.

SEAMLESS INTEGRATION AND EASE OF USE

Keunggulan ini membantu DJI Terra untuk menyinkronkan secara mulus integrasinya dengan seri Phantom 4 DJI serta dengan muatan Zenmuse P1, L1, dan X7. Dengan demikian, Anda bisa mendapatkan hasil terbaik dan paling akurat dari pengoperasian drone anda lewat penggunaan DJI Terra untuk memproses data.





DRONE PROGRAM MANAGEMENT



Setelah Anda dipersenjatai dengan solusi perangkat keras dan perangkat lunak terbaik, Anda perlu merancang dan mengulangi alur kerja solusi tersebut. Secara umum, itu harus mencakup langkah-langkah berikut:

MISSION INITIATION

Memastikan akan ada proses untuk menerima permintaan data drone dan semua detail yang diperlukan.

FLEET LOGISTICS AND MAINTENANCE

Rancang metode yang memungkinkan misi dan penerbangan akan dijadwalkan dengan payload yang tepat sesuai bobot pekerjaan. Sertakan setiap proses untuk memastikan peralatan yang digunakan dimaintain dengan baik untuk penggunaan jangka panjang sesuai kebutuhan.

PILOT MANAGEMENT:

Proses di mana pilot diberi tugas, dilatih, dan diawasi.

COMPLIANCE MANAGEMENT:

Proses desain untuk memastikan peraturan dari wilayah udara dan penerbangan setempat ditaati setiap kali akan melakukan penerbangan, serta mematuhi prosedur internal dan persyaratan kepatuhan.

MISSION PLANNING:

Buat daftar ceklis sebelum penerbangan seperti jadwal dan rencana penerbangan yang mencakup ketinggian, rute, dan faktor eksternal apa pun. Pastikan skenario darurat tercakup dalam penilaian risiko dan rencana mitigasi.

DATA COLLECTION AND STORAGE:

Persiapkan metode pengumpulan data, termasuk sensor, payload, dan prosedur perangkat lunak.

LOGGING FLIGHTS:

Mengumpulkan data operasional dan telemetri untuk didokumentasikan dan dipelajari dari setiap penerbangan.

DATA ANALYTICS:

Rancang metode untuk memproses data yang ditangkap menjadi sesuatu yang berguna.

ONGOING PROGRAM DEVELOPMENT:

Pastikan bahwa umpan balik pemangku kepentingan dicari dan digabungkan untuk mengulangi aplikasi dan alur kerja seiring berjalannya waktu.



REGULATIONS AND PERMITS



Meskipun regulator di banyak bagian dunia masih mengejar kemajuan pesat dalam perangkat keras dan perangkat lunak tak berawak, drone telah membuktikan bahwa operasi nirsentuh menjadikannya alat penting untuk menjaga kelangsungan industri berat dalam jangka panjang. Cara industri drone bersatu menghadapi tantangan yang belum pernah terjadi sebelumnya yang diajukan oleh pandemi COVID-19 telah membuat otoritas penerbangan sipil menyadari bahwa kebutuhan menemukan keseimbangan yang tepat antara keselamatan publik dan inovasi sekarang lebih mendesak daripada sebelumnya.

Saat ini, penerimaan publik terhadap drone berada pada titik tertinggi sepanjang masa. Dan, dengan demikian, sangat penting untuk memastikan bahwa program drone Anda sepenuhnya mematuhi undang-undang dan peraturan setempat dan membantu mempertahankan kepercayaan yang telah memakan waktu lama untuk datang ke industri ini. Bahkan mungkin bermanfaat untuk mencari panduan ahli saat mengembangkan operasi tingkat lanjut dengan satu tujuan di masa depan.

INDONESIA DRONE LAWS

Terdapat peraturan di Indonesia yang mengatur penerbangan drone, diantaranya PM NO 37 TH 2020.

Dalam peraturan tersebut, diatur beberapa poin penting yang harus diketahui oleh operator sebelum menerbangkan drone, diantaranya:

- Ketinggian terbang
- Perizinan/Tata Cara Persetujuan, termasuk pendaftaran drone dan SIDOPI

DRONE FLIGHT ALTITUDE

Pengoperasian drone di ruang udara yang dilayani berupa Controlled Airspace/ KKOP wajib memiliki persetujuan direktur jenderal. Sementara itu, dari uncontrolled Airspace pengoperasian drone pada ketinggian 400 feet atau sekitar 120 meter bisa dilakukan tanpa persetujuan direktur jenderal.

Jika penerbangan drone dilakukan diatas 120 meter, maka harus memiliki persetujuan direktur jenderal.

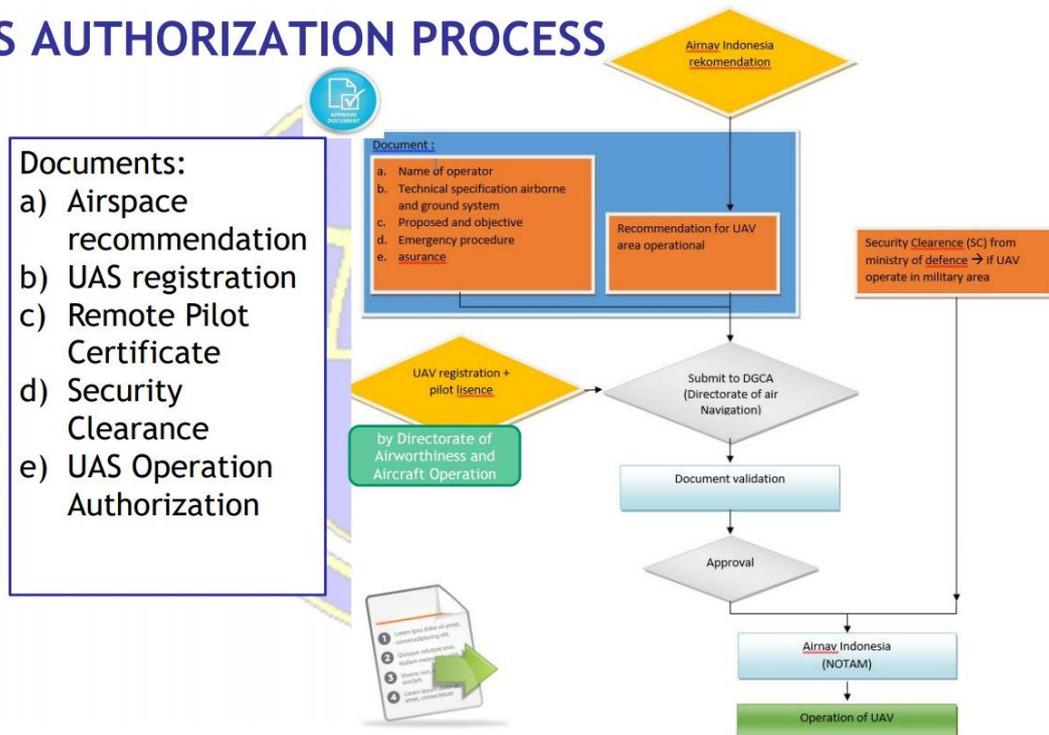
Pengoperasian drone pada kawasan udara terlarang dan terbatas harus memiliki persetujuan instansi yang berwenang dikawasan tersebut.

Restricted area adalah kawasan diatas daratan atau perairan dengan pembatasan bersifat tidak tetap serta hanya digunakan untuk operasi penerbangan negara dan pada waktu tidak aktif digunakan bisa digunakan untuk penerbangan sipil.

Prohibited area adalah ruang udara dengan pembatasan yang bersifat permanen dan menyeluruh bagi pesawat udara

APPROVAL PROCEDURES

UAS AUTHORIZATION PROCESS



Berikut akan dijelaskan tata cara persetujuan terbang di zona yang termasuk uncontrolled airspace dan controlled airspace diluar KKOP dan restricted prohibited area.

- Operator mengajukan permohonan terbang ke Perum LPPNPI, untuk menginformasikan lokasi penerbangan, selanjutnya pihak Perum LPPNPI melakukan assesment
- Setelah itu, bisa melanjutkan registrasi drone dan operator ke [DKPPU](#) lalu pilih Sistem Registrasi Drone dan Pilot Drone Indonesia (“SIDOPI”)
- Hasil jawaban dari Perum LPPNPI dan dokumen registrasi DKKPU dilampirkan beserta surat permohonan oleh operator ke Direktorat Navigasi Penerbangan (“DNP”) agar bisa diterbitkan surat izin pengoperasian drone.
- Surat izin pengoperasian drone dari DNP ditunjukkan ke Airnav terdekat sesuai dengan lokasi penerbangan drone untuk mendapat Notice to Airmen (“NOTAM”)

Jika penerbangan drone dilakukan di restricted dan prohibited area seperti kawasan militer dan istana kepresidenan diperlukan izin keamanan dari kementerian pertahanan.

TRAINING



TRAINING



FAA mewajibkan operator drone untuk mendapatkan sertifikasi Bagian 107 sebelum mereka dapat terbang untuk tujuan komersial seperti manajemen aset dan inspeksi. Sebaliknya, aturan baru EASA, mengawinkan pilot untuk mengikuti ujian praktis sebelum menerbangkan drone yang beratnya antara 4 kg (9 lbs) dan 25 kg (55 lbs) - terlepas dari apakah itu untuk tujuan komersial atau non komersil. Sertifikasi ini tetap berlaku selama lima tahun dan operator diharuskan untuk menampilkan nomor lisensi mereka pada setiap drone yang mereka terbangkan. Ini adalah praktik umum di antara organisasi untuk memilih karyawan yang ada dari tim inspeksi mereka dan melatih mereka untuk mendapatkan sertifikasi pilot. Sebagai alternatif, mungkin lebih masuk akal secara finansial bagi beberapa bisnis untuk memulai program drone in-house mereka dengan mempekerjakan pilot berpengalaman, dan juga memfasilitasi pelatihan untuk pekerja lain dalam

pelaksanaan dan persiapan untuk penskalaan program.

Bagaimanapun, untuk kesiapan misi lengkap pilot dan manajer Anda, diperlukan modul pelatihan yang komprehensif. Dengan membahas topik seperti aturan dan regulasi drone, aspek teknis produk, kriteria peralatan go / no-go, daftar periksa pra-penerbangan dan penerbangan, efek pola cuaca pada operasi, penyimpanan data drone yang aman, dan cara menangani dengan keadaan darurat yang berbeda, Anda dapat memberdayakan tim Anda untuk melakukan misi AM&I yang aman, cepat, dan efektif.

Dan ingat, pelatihan bukanlah acara satu kali. Ini harus melanjutkan pekerjaan karena lebih banyak aplikasi berkembang. Anda bahkan dapat menggunakan jasa pihak luar, seperti pensiunan pilot pesawat berawak, untuk membantu menciptakan standar penerbangan dan protokol insiden.

Jaringan mitra DJI, termasuk Halo Robotics, juga menyediakan pelatihan bersertifikat, garansi resmi, dan dukungan pemasangan kembali, dan pendekatan layanan yang berpusat pada filosofi kemitraan, untuk membantu organisasi mengembangkan penggunaan drone mereka dan mencapai hasil yang bernilai tinggi. Informasi lebih lanjut tentang program pelatihan Halo Robotics dapat ditemukan [disini](#).

MAINTENANCE



MAINTENANCE

Pemeriksaan perawatan rutin diperlukan untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan armada drone Anda. Dan para pemimpin industri seperti DJI berusaha memberikan tip perawatan untuk alat berat mereka yang paling top. Namun, karena drone adalah produk teknologi yang sangat rumit, yang melibatkan banyak sistem yang saling terkait, operator biasa dapat merasa sulit untuk memeriksa dan memelihara armada drone tanpa bantuan dari pihak profesional.

Oleh karena itu, penting untuk mendapatkan produk drone komersial Anda dari penyedia solusi terpercaya yang dapat menangani persyaratan purna jual dan pemeliharaan teknis apa pun yang mungkin muncul melalui penggunaan drone secara teratur. Pengaturan khusus, seperti Perjanjian Tingkat Layanan atau SLA, juga dapat dikembangkan dengan pemasok untuk memastikan pemeliharaan, perbaikan, dan penggantian dalam periode waktu tertentu atau dengan biaya tetap.

DJI MAINTENANCE PROGRAM

RECOMMENDED MAINTENANCE CYCLE Guideline on When to Use DJI's Maintenance Service		
	Cumulative Equipment Usage	Service Level
1st Check	6 months or 200 hours	Basic
2nd Check	12 months or 400 hours	Standard
3rd Check	18 months or 600 hours	Premium
4th Check	24 months or 800 hours	Basic
5th Check	30 months or 1,000 hours	Standard

Notes:
(1) The usage that triggers the need for a maintenance check is either months between the last service or total flight time, whichever comes first.
(2) The maintenance cycle continues past the 5th check, only stopping when an organization has retired a specific aircraft.

DJI menawarkan Program Pemeliharaan khusus kepada pelanggannya di Amerika Utara dan Uni Eropa. Karena pertanyaan 'Kapan saya perlu memperbaiki drone saya?' Adalah pertanyaan yang selalu muncul saat Anda menganggarkan biaya pemeliharaan, DJI juga telah membuat garis waktu layanan umum untuk pelanggan baru. Drone DJI adalah peralatan yang dapat diandalkan dan berkualitas sangat tinggi dengan bagian yang bergerak cepat di dalamnya, termasuk motor dan pengontrol kecepatan elektronik (ESC). Seperti halnya pesawat lain, praktik terbaik

adalah mengganti suku cadang ini setelah beberapa jam terbang. Drone DJI cukup kuat, penggantian penuh dari suku cadang umum yang bergerak cepat tidak diperlukan hingga 600 jam penerbangan. Di lingkungan berisiko tinggi, Anda dapat memilih untuk mengganti suku cadang ini setelah 400 jam penerbangan.

Anda juga perlu mengganti baterai dari waktu ke waktu. DJI berinvestasi besar dalam mengembangkan baterai yang kuat untuk penggunaan jangka panjang, dengan fitur pintar yang digabungkan untuk meningkatkan kehidupan dan keselamatan mereka. Jika Anda mengikuti praktik terbaik untuk perawatan dan pemeliharaan ini, Anda bisa mendapatkan hasil maksimal dari baterai DJI Anda. Meskipun demikian, jika Anda beroperasi secara teratur di lingkungan berisiko tinggi seperti di dekat saluran listrik, disarankan untuk mengganti baterai setelah melewati 100 jam terbang. Baterai lama masih dapat digunakan untuk melatih pilot baru, melakukan demo, dan persyaratan insiden lainnya.



SUMMARY





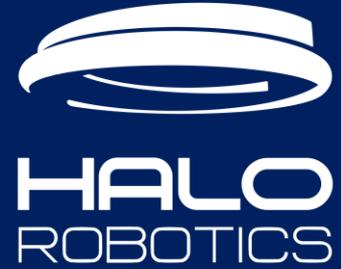
SUMMARIZING THE KEY POINTS

Membuat program drone yang sukses yang menyediakan data yang kuat, meningkatkan keamanan dan efisiensi tempat kerja, meningkatkan waktu kerja, dan memberikan dampak terukur pada bisnis tidaklah sulit jika Anda mendapatkan dasar-dasar yang benar. Memang akan banyak memakan waktu dan banyak perencanaan, tetapi setelah anda merancang program drone yang sesuai dengan kebutuhan organisasi anda dengan sempurna, manfaatnya akan langsung terlihat.

Seperti yang telah Anda lihat di seluruh buku panduan ini, DJI telah mengembangkan solusi perangkat keras dan perangkat lunak ujung ke ujung untuk alur kerja inspeksi dan manajemen aset yang dijamin untuk merampingkan operasi anda.

GET YOUR DRONE PROGRAM OFF THE GROUND

DJI dan Halo Robotics telah bekerja sama dengan dengan perusahaan di seluruh dunia untuk memasok dan memfasilitasi pengiriman drone pada manajemen aset dan alur kerja inspeksi. Untuk memulai perjalanan drone anda, hubungi kami [disini](#).



Halo Robotics (PT. Halo Indah Permai)
Gold Level Authorized Distribution Partner
DJI Enterprise Indonesia

Contact Us:

enterprise@halo-robotics.com
+62811-8549-888

Pondok Pinang Center, Block C16-18
Jakarta, Indonesia 12310

www.halorobotics.com

BETTER BUSINESS THROUGH TECHNOLOGY