



THE DRONES IN CONSTRUCTION GUIDEBOOK

A step-by-step guide by DJI and Halo Robotics that covers everything you need to know about using drones for construction





TABLE OF CONTENTS

PAGE 02: CHALLENGES IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY

- Data yang kurang terdigitalisasi
- Kurangnya tenaga kerja yang terampil
- Kolaborasi pekerja yang kurang efektif
- Dampak dari COVID-19

PAGE 04: THE ROLES OF DRONES

- Perampingan perencanaan
- Optimalisasi manajemen proyek
- Meminimalkan risiko kecelakaan kerja

PAGE 06: KEY APPLICATIONS IN CONSTRUCTION

- Perhitungan volume
- Monitoring aset konstruksi

PAGE 10: DJI SOLUTIONS FIND THE BEST FIT

- Phantom 4 RTK
- Matrice 300 RTK+Zenmuse P1
- Matrice 300 RTK+Zenmuse L1
- Matrice 600 Pro
- DJI Terra

PAGE 13: RETURN ON INVESTMENT ("ROI")

- Memproleh \$1.7 Juta Dollar Dalam 1 Tahun: Grade Tech
- Menghilangkan Kebutuhan Survey Udara Dengan Helikopter
- Sebesar \$20.000: Sukut Construction
- Mencapai Efisiensi 8X Lebih Baik Selama Inspeksi: Hansel Philips
- Memastikan Pekerja Memiliki 1 Visi Yang Sama: Elder Corporation

PAGE 16: WHERE TO GET STARTED

- Membangun Program Drone Anda Sendiri: Internal VS External

INTRODUCTION

Teknologi drone telah membuat kemajuan yang mengesankan dalam beberapa tahun terakhir, dimana kemajuan ini juga disadari oleh sektor konstruksi. Teknologi drone dengan harga terjangkau membuat bisnis dapat di digitalisasi dan diakses oleh seluruh kontraktor, sehingga untuk memperoleh informasi yang benar dilapangan, bukan menjadi momok yang paling membuat frustrasi bagi para pekerja yang melakukan pekerjaan konstruksi.

Drone memberi perusahaan konstruksi data lokasi yang akurat dalam waktu yang jauh lebih singkat dengan biaya lebih rendah dari metode pengumpulan data tradisional. Banyak perusahaan yang menginovasikan operasional pekerjaan konstruksi dan infrastruktur yang dibangun dengan memanfaatkan drone untuk meningkatkan efisiensi, membuat operasional dilapangan yang transparan sehingga dapat diakses oleh seluruh lini dari berbagai divisi, dan mengurangi risiko kecelakaan kerja, karena keselamatan pekerja menjadi prioritas dalam penggunaan teknologi drone pada sektor konstruksi dan infrastruktur. Baru-baru ini, manajer konstruksi mulai menggunakan drone untuk mempekerjakan lebih sedikit orang di lokasi proyek, sebagai tindakan pencegahan yang dianggap perlu untuk mengurangi penyebaran virus corona.

Pandemi COVID-19 juga telah memaksa organisasi untuk mencari cara agar lebih mudah beradaptasi dengan masa depan yang tidak pasti. Perusahaan konstruksi dan infrastruktur di seluruh lini telah menyadari kebutuhan untuk menggunakan teknologi jarak jauh yang akan membantu menstimulasi alur kerja operasional, meningkatkan kolaborasi antar tim, dan menjaga

kelangsungan bisnis dalam jangka panjang.

Hal ini telah menjadi prioritas utama untuk:

- Meningkatkan efisiensi dan mengganti waktu yang hilang selama masa karantina dan social distancing pada kondisi proyek yang berlangsung ditengah pandemi COVID-19.
- Pembuatan 3D modeling asset, dengan hanya memantaunya dari jarak jauh
- Meningkatkan keamanan pekerja, gambaran karena tidak perlu melakukan banyak kontak fisik ketika melakukan pekerjaan dilapangan



Pada saat itu juga, penerapan teknologi drone ke dalam alur kerja proyek konstruksi sudah menjadi persoalan untuk diwujudkan agar proyek dapat tetap berjalan dan selesai tepat waktu meskipun di seluruh negara tengah menghadapi wabah COVID-19, dimana sudah saatnya perusahaan mulai mempertimbangkan drone untuk membantu pekerjaan mereka.

Panduan ini menawarkan umum tentang tantangan yang dapat dilakukan drone untuk membantu perusahaan konstruksi dan infrastruktur untuk mengatasi berbagai kendala operasional dilapangan, dimana drone dapat menjadi solusi utama bagi perusahaan karena dapat merealisasikan ROI lebih cepat dengan langkah dan potensi luar biasa yang dimiliki oleh teknologi drone.

CHALLENGES IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY



Dengan ekosistemnya yang menyumbang 13 persen dari GDP global, konstruksi adalah industri terbesar di dunia. Namun selama dua dekade terakhir, pertumbuhan produktivitas dalam konstruksi terkenal sangat lambat. Sebagian besar proyek konstruksi gagal selesai tepat waktu dan mengalami pembengkakan anggaran 10 persen, sehingga membuat kinerja yang buruk menjadi duri bagi para pemilik proyek. Jadi hal apa saja yang menghambat industri ini?

DATA YANG KURANG TERDIGITALISASI

Terdapat sebuah masalah rumit akibat dari kurangnya digitalisasi data dalam industri konstruksi, seperti dokumen yang masih tercetak secara tradisional diatas kertas serta kebiasaan tradisional lainnya yang merugikan bisnis. Di Amerika Serikat saja, \$177 miliar dolar amerika (Rp 2.502.022.440.000) diperkirakan akan hilang setiap tahun, karena kurangnya data proyek yang akurat. Secara global, ada peluang \$1,6 triliun (Rp 22.617.152.000.000) yang sedang menunggu untuk dimanfaatkan agar mencapai produktivitas yang lebih tinggi.

KURANGNYA TENAGA KERJA TERAMPIL

Sebagian besar kontraktor (83 persen) yang disurvei oleh US Chamber of Commerce, yang sudah memperoleh Indeks Konstruksi Komersial terbaru (Q3 2020) telah melaporkan kesulitan tingkat sedang hingga tinggi dalam menemukan pekerja terampil. Lebih dari itu, satu dari 3 perusahaan (36 persen) terpaksa menolak pekerjaan karena kekurangan pekerja terampil.

Kekurangan tenaga kerja terampil sudah menjadi kendala utama pada industri konstruksi. Pakar industri berpendapat, bahwa selain masalah perekrutan, masalah di sektor konstruksi juga berkaitan dengan beban kerja, dimana hal ini dapat dikurangi dengan mengadopsi platform teknologi yang tepat.

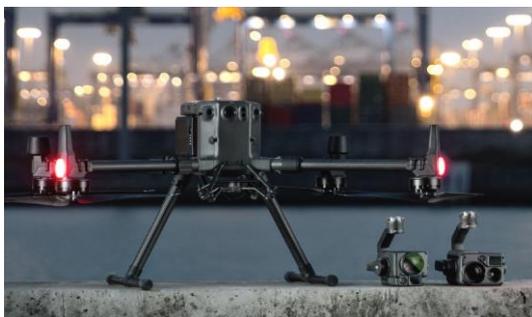


KOLABORASI PEKERJA YANG KURANG EFEKTIF

Komunikasi yang buruk timbul dari kurangnya *platform* yang dapat dijadikan format yang seragam agar bisa dengan mudah dibagikan kepada pekerja lainnya, serta kendala tim yang harus terpisah dari proyek, menyebabkan professional konstruksi menghabiskan 35% waktu mereka untuk melakukan kegiatan yang kurang optimal. Setiap pekerja, menghabiskan waktu 4-5jam per minggu untuk mengelola konflik setiap pekerja proyek, dimana dalam [sebuah survei](#) diungkapkan, setidaknya 4 jam dihabiskan untuk melakukan pengecekan kesalahan pada objek yang sedang dibangun dan membutuhkan pembangunan ulang, sehingga menghabiskan banyak waktu dan akan berdampak pada pemenuhan deadline proyek yang mundur.

Para pemimpin pun akhirnya memutuskan untuk menetapkan standar dan titik pemeriksaan guna menjaga gagasan serta proses sharing data yang konstan agar bisa lebih transparan dalam berkomunikasi di seluruh tempat kerja.

DAMPAK DARI COVID-19



Terlepas dari tantangan historis yang disebutkan diatas, pandemi virus corona.

Sudah semakin menimbulkan tekanan pada bidang konstruksi dan infrastruktur, dimana model operasional yang lama sudah tidak cocok untuk diadopsi, dan perusahaan harus memberikan keselamatan kerja yang tinggi pada karyawan-karyawannya.

- **Model operasional lama sudah tidak berfungsi:** Memiliki dana cadangan pembangunan, menjadi lebih penting dari sebelumnya untuk mempersiapkan masa depan, dimana bidang konstruksi dan infrastruktur perlu berpikir ulang dalam menggunakan metode lama dan mulai mencari alur kerja baru yang lebih inovatif untuk membantu mereka mencapai tingkat keuntungan yang signifikan serta meminimalkan risiko kesalahan pembangunan.
- **Kebutuhan akan keselamatan kerja yang lebih tinggi:** Keselamatan kerja selalu menjadi prioritas di sektor konstruksi, akan tetapi *social distancing* yang disebabkan oleh pandemi COVID-19 telah mengakibatkan organisasi perusahaan menerapkan protokol keselamatan ekstra yang menghambat produktivitas pekerja.



Sehingga, *status quo* perlu dirubah, dan ini bukan karena industri tidak menyadari hambatan yang mencegahnya mencapai keuntungan dan hasil pembangunan yang paling maksimal. Hanya saja, industri sedang memiliki sedikit waktu untuk

berinovasi dalam penyelesaian proyek ditengah pandemi COVID-19.

Agar bisa berhasil setelah pandemi COVID-19 hilang, perusahaan harus mengadopsi teknologi baru yang lebih canggih kedalam alur kerja mereka saat ini.

DRONE ROLES



Data yang dihasilkan dengan drone dapat mengimplementasikan banyak aspek, seperti bidang konstruksi dan infrastruktur yang melibatkan banyak pekerja dari segala divisi untuk kebutuhan proyek yang berbeda-beda. Solusi drone terbukti berguna untuk membantu siklus bisnis konstruksi tetap hidup agar bisa memantau kemajuan, memangkas biaya, menghemat waktu serta mengurangi pengerjaan ulang dan meningkatkan keselamatan pekerja.

PERAMPINGAN PERENCANAAN

Setiap proyek konstruksi dimulai dari titik nol, seperti proses pembangunan yang seringkali dibangun lebih dulu sebelum infrastrukturnya. Akan tetapi, untuk mendapatkan keunggulan kompetitif sejak proses *tender* berhasil dimenangkan perusahaan, penting bagi arsitek dan kontraktor untuk memahami lingkungan proyek sedetil mungkin. Sebelum perusahaannya menambahkan drone ke dalam alur kerjanya, Adam Green, sebagai spesialis teknologi konstruksi di Texas Big-D Construction, biasa melakukan survei untuk melihat potensi lokasi yang menjadi fondasi dasar pengeboran seluas 300 hektar dengan berjalan kaki.



“Kami hanya bisa melakukan survei satu lokasi dalam sehari, selama dua hingga tiga minggu tergantung dari ukuran lahan yang dijadikan proyek, kata Green”. Dengan menggunakan drone, kami dapat terbang ke banyak lokasi setiap harinya. Teknologi drone membuat pengumpulan data lebih cepat, mudah dan hemat biaya. Tim proyek dapat memperoleh data survei topografi yang detil dan akurat, untuk mengevaluasi proyek konstruksi besar secara cepat.

Arsitek dan insinyur dapat mereferensikan data ini selama proses desain untuk mengembangkan desain bangunan yang lebih praktis dan estetis.

MENGOPTIMALKAN MANAJEMEN PROYEK

Proyek konstruksi berskala besar dan kompleks melibatkan beberapa subkontraktor, ratusan pekerja, kerja keras bertahun-tahun dan investasi yang sangat besar. Ketika pekerja sedang bekerja dalam kondisi dimana tim atau perusahaan yang bekerja memiliki tujuan yang sama, seringkali mereka tidak bisa berbagi informasi konstruksi, yang akan membuat pembengkakan biaya anggaran dan jadwal pembangunan yang tidak selesai tepat waktu. Teknologi drone menyediakan peta yang runut bagi seluruh *stakeholders* secara rinci. Peta tersebut akan diperoleh dari seluruh lahan yang akan dijadikan proyek untuk memastikan agar tim tetap mendapat informasi secara lengkap tentang *progress* yang terjadi di lapangan dan alokasi sumber daya yang digunakan.

“Kadang-kadang, Anda menemukan diri anda sendiri di lapangan saling menjerami satu sama lain, untuk menentukan posisi ketika melakukan mobilitas bangunan, yang berujung pada konflik antar pekerja, Menurut Rory Hall sebagai COO di kantor pusat di kantor pusat perusahaan jasa dan pemeringkatan pengalihan, Grade Tech.

“Akan tetapi, data yang diperoleh menggunakan drone sudah menghilangkan hal tersebut. Pekerja sudah dapat memperoleh gambar *siteplan* dari 2 hari lalu, untuk membuktikan proyek bisa selesai tepat waktu dengan anggaran yang *ontrack*. Jadi, sekali data itu dikumpulkan dengan drone dalam sekejap, kami masih memiliki banyak waktu untuk mendokumentasikan data proyek di lapangan, membantu kontraktor melacak perubahan dengan mempertahankan permodelan bangunan secara asli dan yang terdapat pada rencana desain.

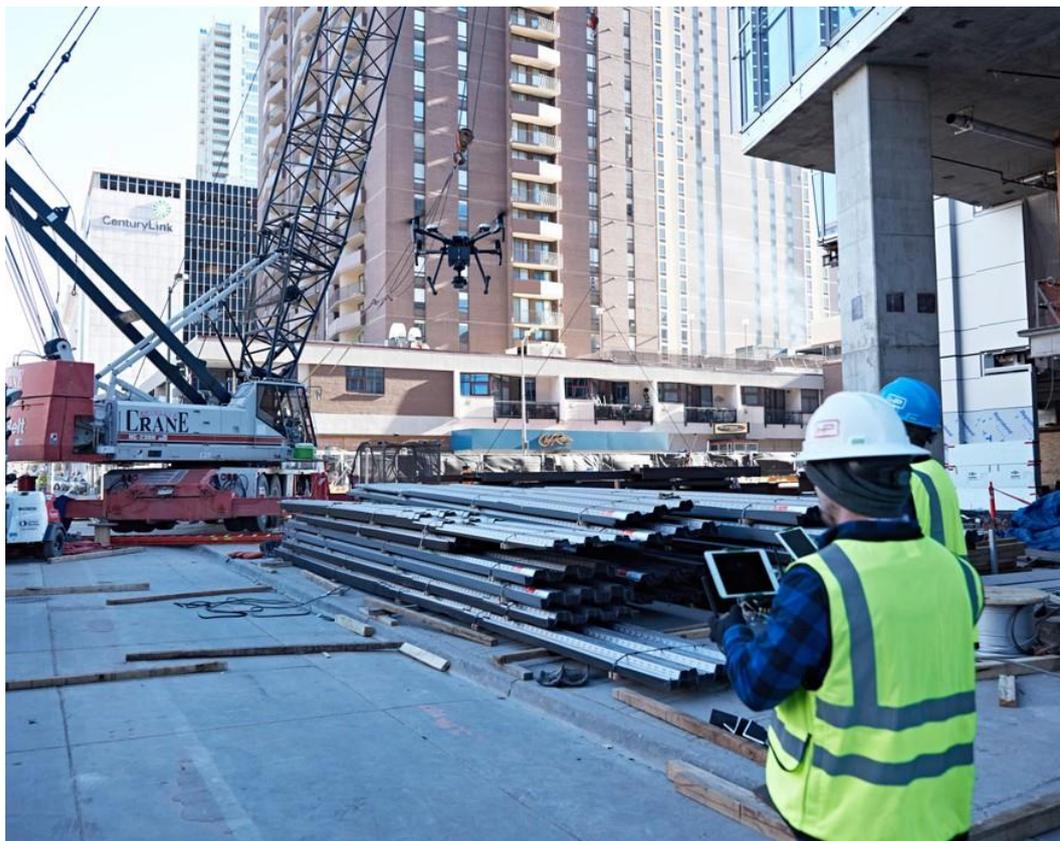
MEMINIMALKAN RISIKO KECELAKAAN KERJA

Kemampuan melakukan survei dan memeriksa tempat-tempat yang sulit dijangkau tanpa harus berkeliling di area proyek dengan berjalan kaki, akan menghasilkan alur kerja konstruksi yang lebih aman dan efisien. Inspeksi struktural yang seringkali membutuhkan tim untuk pengukuran manual dengan menggunakan tali, saat ini dapat dilakukan dengan drone hanya dalam satu kali penerbangan.

Dengan pencitraan udara berkualitas tinggi dan transmisi video secara realtime, pengawas proyek dapat mengevaluasi bangunan dari permukaan tanah tanpa harus membahayakan diri mereka sendiri. Sensor termal dan fitur inspeksi yang dilengkapi dengan A.I dapat mendeteksi kerusakan fisik, air, listrik dari udara dengan menggunakan drone.

Terdapat manfaat keamanan yang harus direalisasikan di lokasi. Perusahaan jasa konstruksi dan limbah jalan raya yang berbasis di Kansas, Hamm Companies telah menerbangkan drone sejak tahun 2013. Hamm menggunakan drone untuk melakukan survei stok pada lebih dari beberapa hektar tambang dan beberapa lokasi konstruksi.

“Salah satu alasan utama kami menggunakan drone adalah faktor keamanan, menurut Paul Johnson, manajer teknologi survei dan konstruksi di Hamm. Drone adalah alternatif yang jauh lebih aman daripada harus menaiki medan yang curam, tinggi dan bergerigi, dimana ketika kami tidak harus melakukan pengukuran secara fisik, yang menunjukkan bahwa kami sudah berhasil menghasilkan efisiensi waktu yang luar biasa yang belum bisa dicapai dengan metode pengukuran konvensional.



KEY APPLICATIONS IN CONSTRUCTION

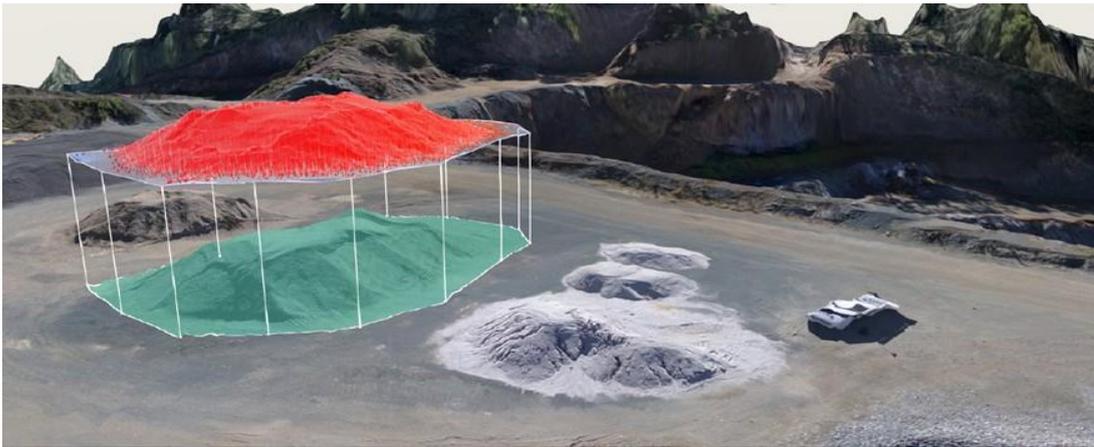


PERHITUNGAN VOLUME

Melakukan perhitungan volume, menjadi aktivitas yang paling populer untuk drone di lokasi konstruksi mana pun, karena data seluruh bagian proyek dapat ditangkap dengan jelas dalam beberapa jam, sehingga dapat berfungsi sebagai sumber informasi yang akurat karena dapat diperoleh secara *realtime*, akurat dan dapat dikumpulkan tepat waktu tanpa harus mengeluarkan biaya kalkulasi volume yang mahal, sehingga perusahaan konstruksi bisa mengoperasikan

drone untuk membantu perusahaan mereka sendiri.

Seluruh drone DJI dilengkapi dengan kamera digital yang tangguh dengan pixel besar untuk mengambil foto resolusi tinggi, agar dapat segera diproses dalam perangkat lunak DJI Terra untuk mendapatkan perhitungan volume yang akurat serta analisis informasi penting lainnya yang dibutuhkan untuk perencanaan dan pelacakan *progress* pekerja.



Source: [Propeller Platform](#)

PEMANTAUAN ASET KONSTRUKSI



Source: Propeller Platform

Proyek konstruksi biasanya melibatkan ratusan alat dan asset yang didistribusikan di seluruh tempat kerja, dimana melakukan pelacakan dan pemantauan bagi mereka sangat penting untuk keselamatan bagi

pekerja dan asset itu sendiri. Drone DJI dapat dengan cepat mengambil foto beresolusi tinggi

untuk mencatat kondisi dilapangan setiap harinya. Foto-foto yang dikumpulkan kemudian akan di anotasi dengan menggunakan perangkat lunak DJI Terra, diunduh sebagai laporan, dan dibagikan kepada seluruh pekerja yang terlibat dalam proyek.

3D MODELING

Permodelan 3D sebagai mozaik dari ribuan photo, membuat proyek konstruksi menjadi lebih mudah untuk diakses oleh pekerja dan memberikan kemampuan untuk mengukur secara akurat. Permodelan 3D juga dapat digunakan untuk menunjukkan bahaya yang dapat mengancam keselamatan pekerja, membandingkan pekerjaan yang sudah selesai sesuai dengan dokumen desain dan mengukur *stockpile* dengan cara yang baru.

Dengan demikian, solusi dari DJI ini dapat mengumpulkan akurasi data hingga ke tingkat sentimeter secara realtime untuk meningkatkan akurasi absolut pada metadata gambar.

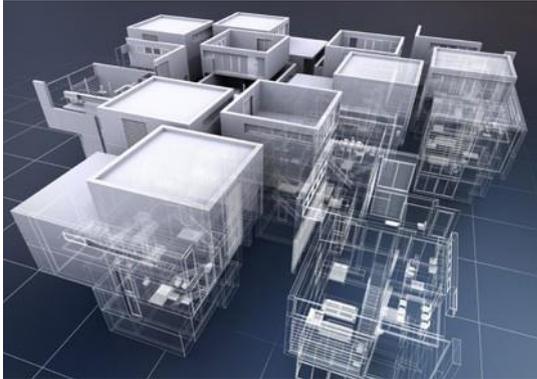
Solusi permodelan 3D dari DJI menggunakan teknologi *real-time kinematic* (RTK) yang memungkinkan drone merekam informasi GPS dan gambar geotag yang tertangkap selama penerbangan.

Selain itu, area yang tidak memiliki jangkauan jaringan seluler juga tetap bisa disurvei menggunakan drone, sehingga bisa membantu surveyor menggunakan PPK untuk evaluasi berikutnya sambil menjaga akurasi yang sama dengan yang disediakan oleh RTK.



Source: [Propeller Platform](#)

DIGITAL TWIN



Digital twin digambarkan sebagai representasi virtual yang terus diperbaharui dari objek atau lingkungan di dunia nyata.

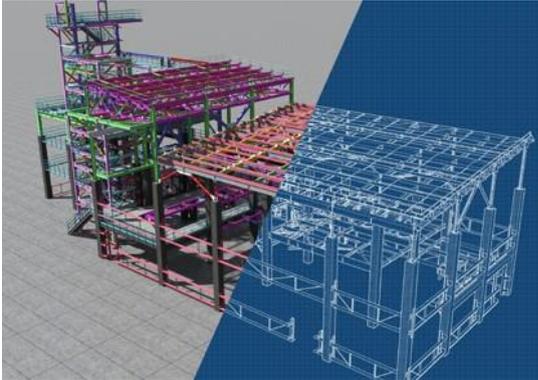
Para professional di bidang konstruksi dapat menggunakan permodelan *digital twin* untuk

memvisualisasikan atau menggambarkan lokasi proyek, memperbaharui *blueprints*, memvalidasi kepatuhan terhadap peraturan daerah setempat, dan menjalankan analisis untuk memprediksi potensi kegagalan dalam system.

Digital twin terbukti sangat berharga untuk perencanaan dan pengambilan keputusan dimasa depan.

Data drone yang akurat adalah unsur utama dalam pembuatan *digital twin*. DJI menawarkan berbagai solusi untuk menangkap data tiga dimensi, georeferensi dan pemetaan, data survei LIDAR dan pengukuran volume untuk membuat model suatu proyek menjadi lebih realistis dari berbagai sisi.

BUILDING INFORMATION MODELING (“BIM”)



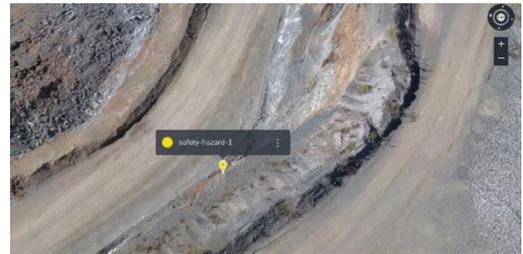
BIM adalah proses untuk membuat dan mengelola informasi mengenai konstruksi secara langsung dari awal sampai proyek selesai. Pada kenyataannya, file desain BIM bisa sangat berbeda dari *as-built model*, sehingga sulit untuk memvisualisasikan dan memverifikasi rancangan. Drone DJI mampu menangkap data georeferensi dengan akurasi yang tinggi. Data drone dapat digunakan untuk membuat *3D modelling* dengan informasi pemosisian objek yang akurat dan dapat dengan mudah dipasang ke model BIM untuk visualisasi desain.

Sebagai contoh, saat melakukan pre-fabrikasi, perlu dipasang sematan di dalam beton agar membentuk inti dari sistem struktur bangunan. Hal ini bisa dilakukan dengan mengetahui akurasi yang tepat.

Dengan melakukan inspeksi menggunakan

LIDAR lewat drone, DJI bisa memastikan bahwa sematan pada beton terpasang dengan benar, untuk kemudian lokasi sematan akan teridentifikasi yang terkait langsung dengan beton.

INSPEKSI



Metode inspeksi bangunan dengan cara yang konvensional mengharuskan tim untuk melalui potensi bahaya yang pada setiap bangunan. Sebaliknya, Drone DJI secara aktif memberikan kemudahan bagi para inspektur dilapangan untuk memperoleh gambar lokasi yang tepat untuk inspeksi visual dengan metode yang lebih inovatif.

Tidak hanya itu, solusi drone terkemuka dari DJI hadir dengan fitur inspeksi A.I Spot Check yang telah dirancang untuk menghilangkan error saat membangun dan melakukan inspeksi di suatu proyek. Pengguna dapat menandai objek yang menarik.

setelah demo penerbangan dilakukan, kemudian drone akan memanfaatkan algoritma A.I *onboard* agar secara otomatis bisa mereplikasi posisi, sudut dan membingkai kamera untuk misi di masa depan.

**DJI
SOLUTIONS:
FIND THE BEST
FIT**



PHANTOM 4 RTK

Solusi survei intuitif yang menangkap data secara akurat hingga ke tingkat sentimeter. Cocok untuk membuat peta georeferensi 2D dan permodelan 3D lokasi proyek. Phantom 4 RTK telah banyak dipercaya oleh banyak sektor konstruksi selama bertahun-tahun karena:

- Memiliki tingkat akurasi 1/10 kaki
- Penandaan geografis secara realtime
- Harga yang terjangkau



MATRICE 300 RTK + ZENMUSE P1



Sebuah solusi komplit untuk pekerjaan *Aerial Photogrammetry*.

Drone M300 RTK yang diintegrasikan dengan Zenmuse P1 dapat menghasilkan foto udara yang memenuhi persyaratan akurasi 1:500 and 1:1000 tanpa GCP.

Solusi ini sempurna untuk mengambil gambar yang membutuhkan detail tinggi, informasi 2D dan 3D dalam area operasi skala sedang hingga besar. Selain itu, drone DJI M300 RTK yang diintegrasikan dengan payload Zenmuse P1, juga dapat mengumpulkan informasi penting seperti data 2D dan 3D untuk sektor konstruksi. Secara umum, kedua teknologi tersebut dapat:

- Mengumpulkan tingkat presisi data hingga ke tingkat sentimeter
- 45 MP *full-frame sensor*
- Inspeksi secara otomatis

MATRICE 300 RTK + ZENMUSE L1



Solusi LIDAR pertama DJI untuk survei udara, [M300 RTK+L1](#) bisa merender rekonstruksi data yang akurat hingga level centimeter, berkat IMU dengan akurasi yang tinggi.

Sensor penglihatan untuk menemukan posisi yang akurat dan termasuk penerapan data GNSS pada data yang terakuisisi.

- *Real time true point clouds*
- Dapat dioperasikan diberbagai cuaca dan malam hari
- Inspeksi secara otomatis

MATRICE 600 PRO



Dengan kemampuan untuk mengangkat payload dengan berat maksimal 6 kg, drone M600 Pro pilihan cepat untuk pembawa beban berat, untuk kebutuhan payload pihak ketiga seperti kamera multispectral, hyperspectral, *oblique system*, kamera beresolusi tinggi dan LIDAR.

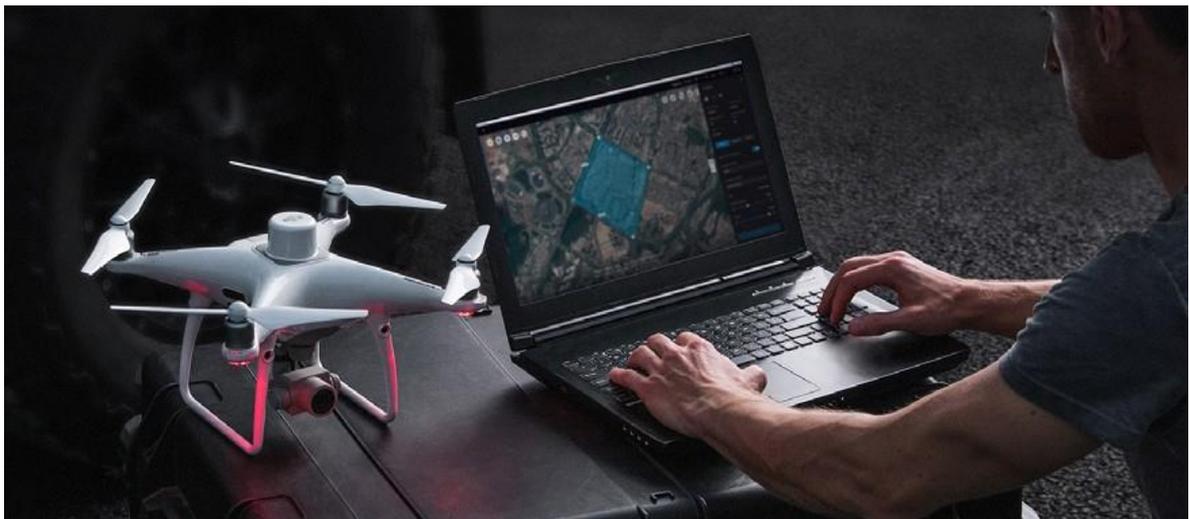
- HD Live Streaming
- Sistem GNSS Dual-RTK
- Sistem manajemen baterai yang pintar

DJI TERRA

DJI Terra adalah software pemetaan yang mengintegrasikan perencanaan rute penerbangan secara otonom dan dapat digunakan untuk foto udara, pembuatan model rekonstruksi dua dimensi dan tiga dimensi, sekaligus membantu perusahaan konstruksi membuat pengukuran model yang dapat diintegrasikan dengan drone [DJI Phantom 4](#), [Phantom 4 RTK](#), DJI M300 RTK serta drone DJI lain untuk membantu aktivitas pemetaan. Software DJI Terra memiliki kelebihan, diantaranya sebagai berikut:

- Pemetaan 2D secara realtime
- Point clouds 3D secara realtime
- 2D dan 3D point cloud

Klik [disini](#) untuk mempelajari lebih lanjut tentang DJI Terra



RETURN ON INVESTMENT



Perusahaan yang ingin melakukan investasi baru dalam teknologi saat ini tidak tertarik dengan hal yang dapat menghemat waktu dan uang, mereka ingin mengetahui data aktual untuk melihat secara real efektivitas konstruksi dan infrastruktur dengan menggunakan drone.

Beberapa tahun belakangan, sulit bagi bisnis untuk mengukur *Return on Investment* ("ROI") yang dihasilkan dari program drone. Digitalisasi menjadi konsep yang cukup baru, dimana perusahaan tidak memprioritaskan pelacakan data drone atau mengekstrak informasi baru darinya.



Source: [Propeller Platform](#)

Kebanyakan akan memperlakukannya seperti perbandingan secara antara biaya biaya survei tradisional dengan biaya survei menggunakan drone. Pada kenyataannya, data drone

memberikan nilai penghematan dan efisiensi luar biasa pada proyek bangunan. Penghematan yang diharapkan perusahaan konstruksi dari teknologi drone dapat dikelompokkan menjadi dua kategori utama:

- Meningkatkan margin keuntungan
- Mengurangi *opportunity costs*

Berikut adalah beberapa contoh dari organisasi yang sudah mengadopsi teknologi drone dan solusi pendukung didalanya secara visual dan analisis berbasis *cloud* dari Halo Robotics kedalam alur kerja konstruksi mereka.

MEWUJUDKAN ~ \$ 1,7 JUTA (24 MILIAR) ROI DALAM SATU TAHUN: GRADE TECH

Kontraktor sipil Grade Tech secara teratur menerbangkan Phantom 4 RTK, menggunakan alur kerja seminggu sekali untuk setiap proyek aktif dari tahun ke tahun.

Perusahaan yang berbasis di Utah memperkirakan bahwa dalam satu tahun saja, telah:

- Menghemat \$ 250.000 (Rp 3.5 miliar) untuk biaya operasional
- Menghasilkan pendapatan tambahan \$ 1,5 juta (Rp 21 miliar)

“Apakah penghematan biaya itu berasal dari efisiensi menggunakan biaya truk angkut atau dari perhitungan volume yang akurat, atau efisiensi dengan menghemat biaya kerja tim karena survei drone akan mengungkapkan bahwa lokasi konstruksi belum siap untuk dieksekusi, atau

MENGHILANGKAN KEBUTUHAN SURVEI UDARA DENGAN HELIKOPTER SEBESAR \$20.000 (282 JUTA RUPIAH): SUKUT CONSTRUCTION



Source: Propeller Aero

meningkatkan produktivitas dari penjadwalan yang lebih baik dimana program drone benar-benar menjadi gebrakan baru bagi kami.”

Grade Tech COO, Rory Hall menginfokan, “Kami juga dapat menghindari konflik dan menjaga hubungan yang lebih baik dengan klien kami karena data drone dapat memberikan informasi yang komprehensif dan lebih akurat mengenai keadaan dilapangan sebelum dan sesudah kami berada disana”.

Sukut Construction yang bermarkas di California memutuskan untuk menggunakan drone setelah survei udara tradisional terbukti terlalu mahal dan terlalu lambat untuk kebutuhan proyek yang membutuhkan deadline yang cepat. “Tidak hanya biaya survei udara yang lebih tinggi senilai \$ 20.000 (Rp 282.714.000), tetapi membutuhkan waktu yang cukup lama sekitar tiga sampai empat minggu sebelum anda mendapatkan kembali peta kontur,” kata Manajer Program GPS Matt Eklund. “Jika ada yang tidak beres, anda tidak ingin tahu sebulan kemudian. Anda ingin tahu keesokan harinya, jika memungkinkan.

Hal ini juga memungkinkan kita bisa mendapatkan peringatan untuk mencegah kerugian lebih awal, karena kita dapat melihat perubahan lebih dahulu, sehingga bisa menghemat banyak uang



Source: Propeller Aero

MENCAPAI 8X EFISIENSI SELAMA MENGERJAKAN INSPEKSI: HENSEL PHELPS

Didirikan pada tahun 1937, Hensel Phelps adalah salah satu kontraktor umum dan manajer konstruksi terbesar di Amerika Serikat. Sebagai pengguna awal drone dalam konstruksi, Manajer Desain dan Konstruksi Virtual Hensel Phelps, Richard Lopez, secara terbuka mengakui bahwa penggunaan drone DJI telah membawa organisasinya ke level yang baru.

MEMASTIKAN PEKERJA BERADA PADA SATU VISI YANG SAMA: ELDER CORPORATION

Elder Corporation, salah satu kontraktor terbesar yang beroperasi di Illinois, memanfaatkan drone DJI Phantom 4 dan solusi GCP untuk tetap menjadi yang terdepan. Dengan sering mengambil data survei, kontraktor mengizinkan manajer proyek dan *stakeholders* lainnya untuk memeriksa sendiri kemajuan situs dan merencanakan operasi dengan lebih mudah.

Manajer GPS Shawn Swygman menjelaskan, "Kita dapat melakukannya dengan cara lama, atau saya dapat menerbangkan drone hanya 1x seminggu dilapangan, namun saya juga bisa, berbagi data dengan manajer proyek, dan kemudian pengawas proyek dapat masuk ke sana dan melihat kondisi area dan sisa limbah konstruksi yang harus dipindahkan agar mempermudah proses pembersihan setelah proyek selesai. Pada akhirnya, saat klien datang ke kantor saya, saya bisa menunjukkan kepada mereka model 3D yang fantastis ini dan mereka terpesona akan teknologi yang canggih tersebut. "

WHERE TO GET STARTED



Sebelum melakukan program drone, terdapat beberapa pertanyaan yang harus dijawab, diantaranya

- Bagaimana dampak jika organisasi menggunakan drone? Apa yang akan menjadi aplikasi kuncinya?
- Seperti apa akurasi survei yang diinginkan?
- *Hardware* dan *software* apa yang dibutuhkan?
- Bagaimana cara mendapatkan sertifikasi untuk menerbangkan drone secara komersial?
- Berapa volume pekerjaan yang diharapkan? Seberapa sering penerbangan harus direncanakan?
- Seberapa sulit misinya? Berapa banyak pelatihan yang dibutuhkan *pilot in-house*?
- Bagaimana data disimpan dan diproses?



Ada banyak hal yang tidak diketahui tentang cara mengaktifkan dan menjalankan program drone di lokasi konstruksi, dimulai dengan mendapatkan sertifikasi yang diperlukan dan menentukan di mana wilayah penerbangan drone dapat diterbangkan disekitar udara lokasi konstruksi. Jika lokasi anda berada di wilayah udara yang terkontrol, seperti seperti di dekat bandara atau pangkalan militer atau di lingkungan perkotaan,

anda mungkin memerlukan izin tambahan dari otoritas penerbangan untuk terbang.

Setelah anda mendapatkan sertifikasi dan menyelesaikan penerbangan di wilayah udara di sekitar lokasi konstruksi, anda bisa segera memulai penerbangan drone.

Pemilihan drone dan software yang tepat untuk analisis data, akan membawa dampak positif pada bidang konstruksi dan infrastruktur. Selain itu, anda harus ingat bahwa ketika anda berada di lapangan, bahkan kesalahan kecil pun dapat berdampak besar pada survei akhir, apa pun hardware atau software yang anda gunakan. Beberapa elemen kunci yang dapat mempengaruhi kualitas data meliputi:

- Ketinggian dan kecepatan drone
- Pengaturan kamera, *image overlap*, kondisi cuaca
- Pengaturan *ground control* dan perhitungan *ground sample distance* (“GSD”)

Penting juga untuk memahami alur kerja survei yang dapat diharapkan ketika anda benar-benar menapaki jejak di bisnis ini- mulai dari perencanaan awal dan penempatan *ground control* hingga meluncurkan drone, memantau penerbangan, mendaratkan drone, dan menyelesaikan misi.

Untuk pemahaman yang lebih baik tentang operasi drone dan bagaimana memulainya di situs konstruksi anda, kami merekomendasikan Anda untuk mempelajari ebook ini lebih dalam.

BUILDING YOUR DRONE PROGRAM: INTERNAL VS. EXTERNAL



Banyak sekali industri yang lebih memilih untuk melakukan *outsourcing* untuk mengoperasikan drone pada penyedia layanan pihak ketiga karena mereka dapat memanfaatkan keuntungan dari DP yang rendah, fleksibilitas untuk menguji aplikasi drone sebelum memberikan modal, dan *exposure* yang terbatas pada risiko operasional.

Tetapi misi *outsourcing* drone juga berarti hanya memiliki lebih sedikit kendali atas operasi. Mencari vendor yang handal juga menjadi tantangan di beberapa wilayah geografis tertentu. Hal inilah yang menyebabkan Sebagian besar organisasi di sektor konstruksi lebih suka membangun program drone secara *in-house*.

Karena lokasi konstruksi pada dasarnya merupakan tempat yang berbahaya, keselamatan adalah titik fokus paling dominan bagi kontraktor yang kompeten. Vendor, yang

tidak terbiasa dengan lingkungan konstruksi, mungkin tidak menghargai pentingnya mematuhi protokol keselamatan yang ditetapkan oleh organisasi.



Sebagai contoh, **banyak sekali perusahaan yang sudah memutuskan untuk meningkatkan keamanan pekerja dan efisiensi konstruksi mereka dengan menggunakan drone bersama Halo Robotics, seperti PT MRT, Pembangunan Perumahan, Utama Karya, dan lain lain.**



Faktor lain di balik perusahaan konstruksi yang lebih memilih program drone *in-house* adalah drone modern menjadi lebih mudah dan lebih aman untuk dioperasikan, perusahaan juga mengambil kesempatan untuk meningkatkan keterampilan staf internal yang ada.

Selain itu, Phantom 4 RTK sangat mudah dioperasikan, dimana dalam 3 jam pelatihan mereka sudah bisa menjalankan drone. Dan drone tersebut memberikan kemudahan luar biasa untuk survey area konstruksi, kata Nick Blount, GPS Manager di Blount.

Justin Russell, Kepala Surveyor di kontraktor sipil Heavy Industry yang berbasis di Colorado, Fiore & Sons, setuju. “Saya telah mencoba perangkat keras drone yang berbeda dan tidak ada yang sesederhana atau sesederhana dari drone DJI RTK dengan alur kerja yang diberikan.

Banyak perusahaan, sementara itu, telah menemukan *sweet spot* di jalan tengah, dengan menjalankan *model hybrid*. Penyedia layanan pihak ketiga dipergunakan dan bila perlu, dengan jaminan bahwa mereka akan beroperasi dalam kerangka kerja organisasi yang ada. Hensel Phelps mengikuti model ini sebagai bagian dari peningkatan program dronanya.



Source: Propeller Aero

Untuk memperoleh gambaran lengkap tentang navigasi langkah-langkah awal program drone, proses yang terlibat, hal-hal yang perlu dipertimbangkan sebelum memulai operasi, dan wawasan tentang cara-cara untuk mengatasi tantangan, silahkan unduh Buku Panduan Program Membangun Drone kami.



International Data Corporation (“IDC”) mengharapkan pengeluaran drone industri konstruksi mencapai \$ 1,4 miliar (Rp 19 triliun) pada akhir tahun 2020. Meskipun drone adalah alat lokasi konstruksi yang lebih aman dan efisien bahkan sebelum diterapkannya *social distancing* sebagai akibat dari dampak COVID-19, pandemi ini mengharuskan para profesional konstruksi untuk secara agresif merubah model operasional mereka.

Perusahaan mana pun yang ingin mendorong kinerja dan produktivitas proyek dalam lanskap ekonomi ini perlu mempercepat evaluasi, adaptasi, dan integrasi teknologi drone ke dalam alur kerjanya. Kami berharap buku panduan ini membantu mengarahkan anda ke arah yang benar.



To speak with a specialist, please contact us:

enterprise@halo-robotics.com
+6281 18549 888

www.halorobotics.co.id