

JAN - JULAI TAHUN 2021

# TEKNOLOGI Pembinaan

**MEMACU  
TRANSFORMASI &  
INKLUSIVITI  
DIGITAL**



**AUTOMASI  
DIMANAKAH KEPERLUAN  
OPERATOR?**

**DIGITAL  
PEMBINAAN**  
**FINALCAD**  
COLLABORATIVE  
PLATFORM



© Bahagian Pengurusan Perubahan & Prestasi CDPK  
Hak Cipta Terpelihara.

Untuk rujukan dan kegunaan dalaman JKR sahaja.

Terhad kepada edaran dalaman JKR sahaja.

Tidak Dibenarkan untuk kegunaan luar JKR termasuk mengeluarkan ulang  
mana-mana bahagian artikel, ilustrasi, dan isi kandungan dokumen ini dalam apa  
juga bentuk dan dengan cara apa jua sama ada secara elektronik, fotokopi,  
mekanik, rakaman, atau cara lain sebelum mendapat izin bertulis daripada Ketua

Bahagian, Bahagian Pengurusan Perubahan & Prestasi CDPK.

Perundingan tertakluk kepada perkiraan royalti atau honorarium.

Penasihat: Dato' Ir. Haji Masri bin Baharuddin

Pengarang: Ir. Ts. Dr. Hj. Zarabizan bin Hj. Zakaria<sub>PPC</sub>

: Puan Nor Hazlina binti Abdullah

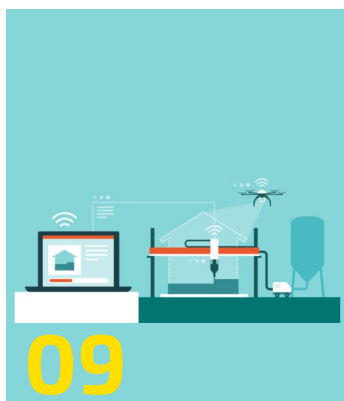
: Ar. Nor Fadilah binti Mohamed Ansari

# KANDUNGAN



## 07 DRONE

Pemetaan tanah dan topografi menggunakan *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) - Drone dan aplikasi digital



## 3D PRINTING FOR CONCRETE ELEMENTS

Inovasi 3-D *printer* dalam penggunaan pembinaan bangunan.



## ROAD SWEEPERS

Kerja-kerja pembersihan permukaan jalan raya

### TEKNOLOGI + INOVASI

## 02 PENGENALAN

Inspirasi kepada warga JKR terhadap inovasi-inovasi yang boleh diketengahkan serta diaplikasikan dalam kerja pembinaan

## 04 POTHOLE PRO

Kerja-kerja menutup lubang jalan menggunakan jentera *Pothole Pro*



## 11 VERTICAL WALL SCREED MACHINE

Kerja-kerja pelepaan simen pada dinding bangunan

## 16 EXCLUSIVE!

## FINALCAD



## 14 WIRELESS CONCRETE MATURITY SENSOR

Pengaplikasian *Wireless Concrete Maturity Sensor* memastikan data yang diterima cepat dan tepat.

## 17 CONTRACT-X

*Comprehensive, user friendly (contract management) application that helps your construction business save time and cost with data insights at your fingertips.*



bppp, cdpk  
Jabatan Kerja Raya Malaysia  
+603 - 26919011  
bpppcdpk@jkr.gov.my  
www.jkr.gov.my



# IT IS ABOUT **CHANGE,** ABOUT EMBRACING **CHANGE,** MANAGING **CHANGE**

A GOOD PLACE TO START IS TO REMEMBER THAT DIGITAL TRANSFORMATION IS NOT JUST ABOUT TECHNOLOGY, IT IS ABOUT BUSINESS TRANSFORMATION. SO, A SOUND FIRST STEP IS TO CHANGE THE WAY YOU THINK ABOUT YOUR BUSINESS.



# PENGENALAN

## TEKNOLOGI•DIGITALISASI•INOVASI

Dewasa ini, berlaku peralihan yang ketara dalam semua aspek kehidupan termasuk industri pembinaan disebabkan oleh pandemik COVID-19 yang membawa pelbagai cabaran. Pandemik ini telah menyebabkan Kerajaan melaksanakan pelbagai usaha bagi penjajaran semula ekonomi Malaysia. Tempoh Pandemik COVID-19 dan juga pelaksanaan Perintah Kawalan Pergerakan (PKP) yang sedang berlaku ini adalah terlalu lama jika diukur kesannya terhadap perkembangan ekonomi negara.

Pandemik COVID-19 dan PKP telah memberi impak yang sangat signifikan terhadap pelbagai aspek ekonomi termasuk industri pembinaan seperti banjir pekerja asing yang dijangkiti Covid-19, penggantungan kerja dan kelewatan projek. Lantaran itu, Jabatan perlu mengambil langkah proaktif dalam usaha memacu transformasi kerja pembinaan bagi menangani isu-isu yang kerap kali berlaku dalam pelaksanaan projek masa kini. Lebih banyak usaha perlu dilaksanakan bagi memastikan Jabatan terus relevan dengan arus perkembangan semasa untuk kekal berdaya saing di masa hadapan.

Pelancaran Dasar Revolusi Perindustrian (4IR) Negara pada 1 Julai 2021 juga merupakan satu cabaran yang perlu digalas oleh Jabatan bagi memastikan JKR tidak ketinggalan dalam sektor pembinaan. Dasar 4IR Negara menggariskan tiga (3) misi iaitu meningkatkan kualiti hidup dengan memanfaatkan kemajuan teknologi, mempertingkatkan keupayaan tempatan untuk menguasai 4IR dalam semua sektor dan menggunakan teknologi untuk mempertingkatkan pemeliharaan integriti ekologi. Justeru, transformasi penambahbaikan kerja pembinaan perlu sejajar dengan Dasar 4IR Negara serta seiring dengan arus pemodenan teknologi terkini agar Jabatan sentiasa proaktif dan inovatif dalam penyampaian perkhidmatan selaras dengan peranan JKR sebagai agensi teknikal yang terulung.

Penerbitan majalah ini merupakan cetus idea Bahagian Pengurusan Perubahan dan Prestasi, Cawangan Dasar Pengurusan Korporat bagi memberi inspirasi kepada warga JKR terhadap inovasi-inovasi yang boleh diketengahkan serta diaplikasikan dalam kerja pembinaan terutamanya bagi skop kerja yang dikategorikan sebagai 3D (*Dirty, Dangerous, Difficult*). Ianya diharap dapat menjadi pemangkin kepada warga JKR untuk mengorak langkah menuju ke arah dimensi baru kerja pembinaan yang lebih bercorak automasi dan digitalisasi bagi meningkatkan kualiti, keselamatan, kemampanan dan produktiviti kerja pembinaan.

# INOVASI AUTOMASI INFRA

## KERJA-KERJA PEMOTONGAN RUMPUT DI BAHU JALAN-JALAN PERSEKUTUAN DAN NEGERI



### T1 TRADISIONAL

#### PERALATAN MESIN PEMOTONG RUMPUT TANGAN



#### 01 KEMAHIRAN/ PROFESION

- Tidak perlu kemahiran tinggi.
- Memerlukan lebih pekerja jika melibatkan keluasan yang besar.



#### 02 IMPLIKASI KOS

- Kos penggajian dan pengambilan buruh;
- kos memperoleh mesin-mesin rumput dan senggara seperti gas.

#### 03 JANGKA MASA

- Masa yang lebih lama merujuk pada keluasan tanah yang perlu diselenggara.

#### 04 ANALISIS

- Kerja ini dikategorikan sebagai kerja 3D (*dirty, dangerous & difficult*) di mana ianya dilihat lebih dikuasai oleh warga asing
- Kerja akan lebih efisien dan efektif jika dilaksanakan dengan penggunaan jentera.

#### 05 PROSES KERJA

- Menggunakan tenaga buruh yang menggerakkan mesin dari satu tempat ke tempat yang lain.

#### 06 RISIKO

- Pekerja terdedah kepada sinaran matahari dan hujan;
- Risiko untuk mendapat kecederaan adalah tinggi seperti lantunan batu, terpijak paku, binatang berbisa dsb.

# INOVASI AUTOMASI INFRA

### T1 TEKNOLOGI



### TEKNOLOGI 01

#### PERALATAN TRAKTOR MESIN PEMOTONG RUMPUT

#### 01 KEMAHIRAN/ PROFESION

- Perlu kemahiran teknikal kendalikan traktor berkuasa tinggi;
- Hanya melibatkan operator jentera sahaja.



#### 02 IMPLIKASI KOS

- Kos pembelian traktor dan kos senggara traktor;
- Juga memerlukan kos petrol bagi pengoperasian.

#### 03 JANGKA MASA

- Kerja-kerja pemotongan rumput lebih cepat dapat disiapkan khususnya bagi kawasan yang luas

#### 04 ANALISIS

- Kerja lebih efisien dan efektif jika dilaksanakan dengan penggunaan jentera;
- Pengaplikasian penggunaan jentera akan memberi implikasi keberhasilan yang tinggi dari segi konteks tempoh masa yang dapat dioptimumkan dan kebergantungan pengambilan pekerja asing dapat dikurangkan;
- Pengendalian jentera memerlukan kompetensi kemahiran pengoperasian yang dapat menarik minat warga tempatan untuk menceburi bidang ini sebagai profesion kerjaya.

#### 05 PROSES KERJA

- Menggunakan mesin yang dikendalikan oleh operator berkemahiran.

#### 06 RISIKO

- Kesukaran memotong rumput sekiranya terdapat halangan seperti blok konkrit dsb;
- Mencetuskan situasi kesesakan lalu lintas jika kerja dijalankan pada lokasi yang mempunyai *traffic volume* kenderaan yang tinggi.



# INOVASI AUTOMASI INFRA



## KERJA-KERJA MENUTUP LUBANG (POTHOLES) JALAN

### T2 TRADISIONAL



**PERALATAN**  
PAVEMENT CUTTER,  
PLATE COMPACTOR,  
HAND TAMPER, HOT  
MIX/COLD MIX, TACK  
COAT, PETROL

#### 01 KEMAHIRAN/ PROFESION

- Memerlukan kemahiran asas cara-cara menampal dan menurap jalan;
- Memerlukan bilangan pekerja yang ramai jika melibatkan keluasan yang besar dan jalan yang agak panjang.

#### 02 IMPLIKASI KOS

- Kos pengambilan buruh dan senggara bahan;
- Bilangan pekerja yang diperlukan agak ramai.

#### 03 JANGKA MASA

- Mengambil masa yang lama untuk menyiapkan tampalan *pothole* dalam satu-satu masa

#### 04 ANALISIS

- Kerja ini dikategorikan sebagai kerja 3D (*dirty, dangerous & difficult*) di mana ianya dilihat lebih dikuasai oleh warga asing;
- Kerja-kerja penyelenggaraan yang memerlukan masa yang lama untuk diselesaikan dan akan mengganggu aliran lalu lintas sekiranya kerja yang perlu dilaksanakan meliputi kawasan yang besar.



#### 05 PROSES KERJA

- Menggunakan tenaga buruh yang menggerakkan mesin dari satu tempat ke tempat yang lain;
- Sebahagian jalan perlu ditutup untuk kerja-kerja penyelenggaraan.

#### 06 RISIKO

- Pekerja terdedah kepada sinaran matahari dan hujan;
- Risiko untuk berlaku kecelakaan atau kemalangan adalah tinggi jika tidak berhati-hati;
- Ketetapan ukuran dari segi saiz dan ketebalan mungkin tidak konsisten; dan
- Sebahagian jalan perlu ditutup yang akan mengakibatkan kesesakan lalulintas yang agak lama.

# INOVASI AUTOMASI INFRA



### TEKNOLOGI 02

**PERALATAN**  
JENTERA MENAMPAL  
POTHOLES  
(POTHOLE PRO)

#### 01 KEMAHIRAN/ PROFESION

- Memerlukan kemahiran mengendalikan jentera
- Hanya melibatkan operator jentera sahaja



#### 02 IMPLIKASI KOS

- Kos pembelian traktor;
- Kos senggara traktor;
- Kos pengoperasian dan petrol untuk menjana jentera.

#### 03 JANGKA MASA

- Masa yang diperlukan agak singkat untuk menyiapkan tampalan *pothole* dan banyak lokasi dapat dibuat dalam satu-satu masa

#### 04 ANALISIS

- Kerja akan lebih efisien dan efektif jika dilaksanakan dengan penggunaan jentera;
- Pengaplikasian penggunaan jentera akan memberi implikasi keberhasilan yang tinggi dari segi konteks tempoh masa yang dapat dioptimumkan dan kebergantungan pengambilan pekerja asing dapat dikurangkan;
- Pengendalian jentera memerlukan kompetensi kemahiran pengoperasian yang dapat menarik minat warga tempatan untuk menceburi bidang ini sebagai profesion kerjaya.



#### 05 PROSES KERJA

- Menggunakan mesin yang dikendalikan oleh operator berkemahiran;
- Tiada penutupan jalan perlu dibuat.

#### 06 RISIKO

- Mencetuskan situasi kesesakan lalulintas jika kerja dijalankan pada lokasi yang mempunyai *traffic volume* kenderaan yang tinggi tetapi terkawal; dan
- Memenuhi kualiti yang ditetapkan dalam spesifikasi dan hasil agak konsisten.

# INOVASI AUTOMASI INFRA

## KERJA-KERJA PEMBERSIHAN PERMUKAAN JALAN RAYA



### T3 TRADISIONAL

#### PERALATAN PENYAPU DAN PLASTIK SAMPAH

#### 04 ANALISIS

- Kerja ini dikategorikan sebagai kerja 3D (*dirty, dangerous & difficult*) di mana ianya dilihat lebih dikuasai oleh warga asing
- Kerja-kerja penyelenggaraan yang memerlukan masa yang lama untuk diselesaikan dan akan mengganggu aliran lalu lintas sekiranya kerja yang perlu dilaksanakan meliputi kawasan yang besar.

#### 01 KEMAHIRAN/ PROFESION

- Memerlukan bilangan pekerja yang ramai jika melibatkan keluasan yang besar dan jalan yang agak panjang;
- Tidak memerlukan kemahiran yang tinggi.



#### 02 IMPLIKASI KOS

- Kos pengambilan dan penggajian buruh

#### 03 JANGKA MASA

- Masa yang lebih lama merujuk pada keluasan tanah yang perlu diselenggara

#### 05 PROSES KERJA

- Menggunakan tenaga buruh untuk membersihkan kawasan yang luas;
- Jalan tidak perlu ditutup untuk kerja-kerja penyelenggaraan namun ada faktor bahaya jika berkerja di sisi jalan trafik yang tinggi.

#### 06 RISIKO

- Pekerja terdedah kepada sinaran matahari dan hujan;
- Risiko untuk berlaku kecelakaan atau kemalangan adalah tinggi jika tidak berhati-hati;
- Ketetapan ukuran dari segi saiz dan ketebalan mungkin tidak konsisten; dan
- Sebahagian jalan perlu ditutup yang akan mengakibatkan kesesakan lalu lintas yang agak lama



# INOVASI AUTOMASI INFRA

### TEKNOLOGI 03

#### PERALATAN JENTERA ROAD SWEEPER

#### 04 ANALISIS

- Kerja akan lebih efisien dan efektif jika dilaksanakan dengan penggunaan jentera;
- Pengaplikasian penggunaan jentera akan memberi implikasi keberhasilan yang tinggi dari segi konteks tempoh masa yang dapat dioptimumkan dan kebergantungan pengambilan pekerja asing dapat dikurangkan;
- Pengendalian jentera memerlukan kompetensi kemahiran pengoperasian yang dapat menarik minat warga tempatan untuk menceburi bidang ini sebagai profesion kerjaya.

#### 01 KEMAHIRAN/ PROFESION

- Memerlukan kemahiran mengendalikan jentera
- Hanya melibatkan operator jentera sahaja



#### 02 IMPLIKASI KOS

- Kos pembelian dan penyelenggaraan traktor

#### 05 PROSES KERJA

- Menggunakan mesin yang dikendalikan oleh operator berkemahiran
- Tiada penutupan jalan perlu dibuat

#### 03 JANGKA MASA

- Masa yang lebih singkat diperlukan untuk kendalian kawasan yang luas.

#### 06 RISIKO

- Mencetuskan situasi kesesakan lalu lintas jika kerja dijalankan pada lokasi yang mempunyai *traffic volume* kenderaan yang tinggi tetapi terkawal; dan
- Memenuhi kualiti yang ditetapkan dalam spesifikasi dan hasil agak konsisten



# INOVASI AUTOMASI INFRA

## KERJA-KERJA MENGECAT TANDA ISYARAT JALAN



### T4 TRADISIONAL

#### PERALATAN MESIN PENANDA JALAN KECIL, BERUS CAT, CAT

#### 04 ANALISIS

- Kerja ini dikategorikan sebagai kerja 3D (*dirty, dangerous & difficult*) di mana ianya dilihat lebih dikuasai oleh warga asing
- Kerja-kerja penyelenggaraan yang memerlukan masa yang lama untuk diselesaikan dan akan mengganggu aliran lalu lintas sekiranya kerja yang perlu dilaksanakan meliputi kawasan yang besar.

#### 01 KEMAHIRAN/ PROFESION

- Memerlukan bilangan pekerja yang ramai bergantung kepada panjang jalan yang terlibat;
- Tidak memerlukan kemahiran yang tinggi. Kerja-kerja mengukur dan mengecat secara manual.



#### 02 IMPLIKASI KOS

- Kos pengambilan dan penggajian buruh;
- Kos pembelian alatan dan cat.

#### 03 JANGKA MASA

- Memerlukan masa yang lama untuk disiapkan sekiranya melibatkan jalan yang panjang

#### 05 PROSES KERJA

- Menggunakan tenaga buruh yang menggerakkan mesin dari satu tempat ke tempat yang lain;
- Sebahagian jalan perlu ditutup untuk kerja-kerja penyelenggaraan.

#### 06 RISIKO

- Pekerja terdedah kepada sinaran matahari dan hujan;
- Risiko untuk berlaku kecelakaan atau kemalangan adalah tinggi jika tidak berhati-hati; dan
- Ketetapan ukuran dari segi saiz dan ketebalan mungkin tidak konsisten.

# INOVASI AUTOMASI INFRA

### TEKNOLOGI 04



#### PERALATAN TRAKTOR MESIN PEMOTONG RUMPUT

#### 04 ANALISIS

- Kerja akan lebih efisien dan efektif jika dilaksanakan dengan penggunaan jentera;
- Pengaplikasian penggunaan jentera akan memberi implikasi keberhasilan yang tinggi dari segi konteks tempoh masa yang dapat dioptimumkan dan kebergantungan pengambilan pekerja asing dapat dikurangkan;
- Pengendalian jentera memerlukan kompetensi kemahiran pengoperasian yang dapat menarik minat warga tempatan untuk menceburi bidang ini sebagai profesion kerjaya.

#### 01 KEMAHIRAN/ PROFESION

- Memerlukan kemahiran mengendalikan jentera;
- Hanya melibatkan operator jentera sahaja.



#### 02 IMPLIKASI KOS

- Kos pembelian traktor dan peyelenggaraan traktor.

#### 05 PROSES KERJA

- Menggunakan mesin yang dikendalikan oleh operator berkemahiran.

#### 03 JANGKA MASA

- Memerlukan masa yang singkat untuk jalan yang panjang.

#### 06 RISIKO

- Mencetuskan situasi kesesakan lalu lintas jika kerja dijalankan pada lokasi yang mempunyai *traffic volume* kenderaan yang tinggi; dan
- Memenuhi kualiti yang ditetapkan dalam spesifikasi dan hasil agak konsisten.



# INOVASI AUTOMASI INFRA

**KERJA-KERJA PEMETAAN TANAH DAN SURVEY MENGGUNAKAN UAV (DRONE)**



## T5 TRADISIONAL

**PERALATAN**  
**ALAT UKUR ARAS**  
**(TACHEOMETER), PITA**  
**PENGUKUR METERAN**

### 04 ANALISIS

- Kerja-kerja pemetaan secara tradisional memerlukan masa yang lama untuk diselesaikan jika menggunakan alatan dan pengukur secara manual. Kerja-kerja pemetaan secara manual juga sukar dilaksanakan jika kawasan yang perlu diukur adalah pada permukaan muka bumi yang sukar diakses;
- Kerja yang dikategorikan sebagai kerja 3D (*dirty, dangerous & difficult*) jika dilaksanakan secara tradisional.

### 01 KEMAHIRAN/PROFESION

- Minimum 2 orang untuk mengendalikan tripod dan e-staf tetapi bergantung kepada lokasi
- Perlu ada kemahiran mengukur (basic training) vokasional dan syarikat perlu berdaftar dengan JUPEM.



### 02 IMPLIKASI KOS

- Memerlukan juruukur dan pembantu untuk mengendalikan alat ukur aras.

### 05 PROSES KERJA

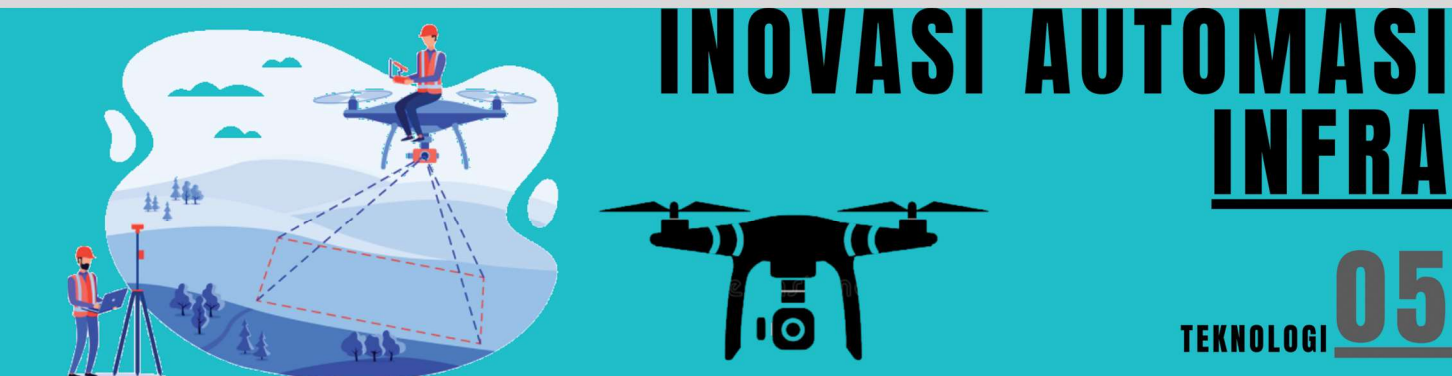
- Memerlukan keberadaan di tapak yang mungkin memakan masa selama beberapa hari/minggu/bulan untuk menyelesaikan satu kerja ukur;
- Disebabkan proses ukur yang agak lama, data yang dikumpulkan berkemungkinan sudah tidak *up to date* pada ketika ia dilaporkan dan masalah baru mungkin akan timbul sebelum yang lama diselesaikan; dan
- Terdedah kepada bahaya di tapak terutamanya di kawasan berisiko tinggi.

### 03 JANGKA MASA

- Mengikut keluasan tanah yang perlu diukur, boleh mencapai masa yang lebih panjang untuk melengkapkan survey.

### 06 RISIKO

- Pekerja terdedah kepada sinaran matahari dan hujan;
- Risiko untuk berlaku kecelakaan atau kemalangan adalah tinggi jika tidak berhati-hati;
- Ketetapan ukuran dari segi saiz dan ketebalan mungkin tidak konsisten; dan
- Sebahagian jalan perlu ditutup yang akan mengakibatkan kesesakan lalulintas yang agak lama.



**PERALATAN**  
**UNMANNED AERIAL**  
**VEHICLE (UAV) -**  
**DRONE**

### 04 ANALISIS

- Kerja akan lebih efisien dan efektif jika dilaksanakan dengan penggunaan jentera;
- Pengaplikasian penggunaan jentera akan memberi implikasi keberhasilan yang tinggi dari segi konteks tempoh masa yang dapat dioptimumkan dan kebergantungan pengambilan pekerja asing dapat dikurangkan;
- Pengendalian jentera memerlukan kompetensi kemahiran pengoperasian yang dapat menarik minat warga tempatan untuk menceburi bidang ini sebagai profesion kerjaya.

### 01 KEMAHIRAN/PROFESION

- Hanya melibatkan Operator *Pilot* sahaja.
- Operator perlu ada *Private Pilot License* (PPL).
- Perlu ada Permit untuk Penerbangan bagi Penggambaran Udara dari JUPEM (BGSP).



### 02 IMPLIKASI KOS

- Kos pembelian drone dan perisian pengendalian drone.

### 05 PROSES KERJA

- Menggunakan drone atau alat kawalan jauh yang dilengkapi dengan kamera berteknologi tinggi;
- Memudahkan ukur tanah dilaksanakan terutamanya kawasan yang tidak boleh diakses melalui jalan darat;
- Memberi gambaran yang tepat untuk penyediaan laporan tanah bergambar dan videografi; dan
- Kurang terdedah kepada bahaya kerana menggunakan alat kawalan jauh yang tidak memerlukan operator berada di tapak.

### 03 JANGKA MASA

- Masa lebih pendek diperlukan untuk melengkapkan survey.

### 06 RISIKO

- Jarak pergerakan Drone bergantung kepada spesifikasi ditetapkan; dan
- Bergantung kepada keadaan cuaca dan juga kuasa bateri.



# INOVASI AUTOMASI BANGUNAN

Mengesan kedudukan dan kedalaman penutup konkrit (*concrete cover*), kedudukan tetulang keluli, tendon, saluran logam dan plastik, kabel gentian kaca, lompong (*void*) dan kayu dalam struktur konkrit untuk kerja-kerja analisis struktur / skop forensik

## T6 TRADISIONAL



### PERALATAN GERUDI DAN TUKUL

### 01 KEMAHIRAN/ PROFESION

- Memerlukan sebilangan pekerja (*hacking, collect & clean*)
- Memerlukan kemahiran menggerudi, *hacking* dan memindahkan data ke dalam lukisan / laporan secara manual.

### 02 IMPLIKASI KOS

- Kos peralatan yang lebih murah seperti gerudi dan tukul;
- Kos penggajian dan pengambilan buruh.

### 03 JANGKA MASA

- Kerja-kerja pemecahan (*hacking*) struktur konkrit memakan masa melebihi sehari jika melibatkan keluasan beratus-ratus meter persegi.

### 04 ANALISIS

- Kerja-kerja pemetaan yang memerlukan masa yang lama untuk diselesaikan dan kerja-kerja pemecahan (*hacking*) boleh dikategorikan di bawah kerja yang berbahaya dan memerlukan kecekapan kemahiran jika dilaksanakan secara manual (*tradisional*);
- Kerja yang dikategorikan sebagai kerja 3D (*dirty, dangerous & difficult*) boleh dilaksanakan dengan lebih efisien dan efektif dengan penggunaan *scanner*;



### 05 PROSES KERJA

- Kerja-kerja pemecahan (*hacking*) struktur konkrit perlu dilaksanakan bagi mengenalpasti kedalaman konkrit, saiz dan kedudukan tetulang keluli; dan
- Kesan *hacking* pada struktur perlu ditutup semula setelah pemeriksaan selesai dan data diperolehi.

### 06 RISIKO

- Risiko untuk berlaku kecelakaan atau kemalangan adalah tinggi khususnya di lokasi yang berbahaya.



# INOVASI AUTOMASI BANGUNAN

## TEKNOLOGI 06

### PERALATAN PENGIMBAS KONKRIT (*CONCRETE SCANNER*)

### 01 KEMAHIRAN/ PROFESION

- Hanya melibatkan seorang operator mesin sahaja;
- Data terus dijana melalui mesin pengimbas;
- Kemahiran yang diperlukan adalah untuk menggunakan dan membaca pengimbas serta memindahkan data ke dalam perisian untuk penjaan laporan.

### 02 IMPLIKASI KOS

- Kos pembelian *scanner*.

### 03 JANGKA MASA

- Pengoperasian peralatan yang mudah, visualisasi data secara *real time* dan pemeriksaan konkrit meliputi keluasan beratus-ratus meter persegi dalam sehari.

### 04 ANALISIS

- Pelaburan ke atas pembelian alat *scanner* pengimbas akan memberi pulangan dari segi masa dan kos untuk kerja-kerja pembersihan dan penyelenggaraan; dan
- Penggunaan pengimbas (*scanner*) memerlukan kemahiran dan ini dapat menarik warga tempatan untuk menceburi bidang kejuruteraan vokasional dalam Institusi Kemahiran dan secara tidak langsung memberi peluang pekerjaan kepada warga tempatan.



### 05 PROSES KERJA

- Kerja-kerja pemecahan (*hacking*) struktur konkrit tidak perlu dilaksanakan. Imbasan dilaksanakan ke atas permukaan konkrit;
- Mempercepatkan kerja-kerja pemeriksaan dan pemetaan struktur konkrit sedia ada seperti terowong, jambatan dan bangunan; dan
- Mempercepatkan kerja-kerja analisis struktur dan seterusnya kerja-kerja baik pulih struktur konkrit.

### 06 RISIKO

- Bergantung kepada keadaan kuasa bateri.

# INOVASI AUTOMASI BANGUNAN



Membentuk dan membina elemen-elemen senibina/ukiran bagi kerja-kerja butiran ID (*facade enhancement*)

## T7 TRADISIONAL



**PERALATAN**  
**SIMEN, PERALATAN**  
**MELEPA DAN BAHAN**  
**BINAAN LAIN YANG**  
**ASAS**

### 04 ANALISIS

- Kerja-kerja artisan dan ukiran elemen-elemen senibina memerlukan ketelitian dan masa yang lama untuk diselesaikan dikategorikan di bawah kerja yang sukar dan memerlukan kemahiran yang tinggi jika dilaksanakan secara manual/tradisional;
- Kerja yang dikategorikan sebagai kerja 3D (*dirty, dangerous & difficult*) boleh dilaksan akan dengan lebih efisien dan efektif dengan penggunaan 3D printing.

### 01 KEMAHIRAN/PROFESION

- Memerlukan lebih pekerja jika melibatkan keluasan yang besar. Pekerja yang memiliki kepakaran ukiran dan seni
- Kemahiran dan kerja yang teliti diperlukan untuk kerja yang kemas.



### 02 IMPLIKASI KOS

- Kos peralatan yang lebih murah
- Kos pengambilan pengukir dan artisan yang mempunyai kemahiran.

### 03 JANGKA MASA

- Masa yang panjang untuk melengkapkan elemen yang halus di tapak.

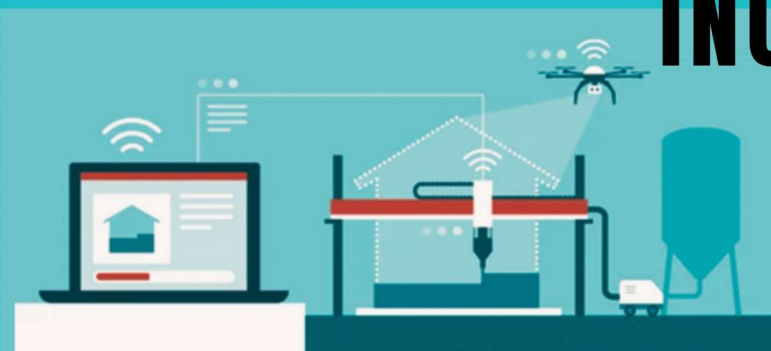
### 05 PROSES KERJA

- Menggunakan kemahiran kerja kemas secara manual di tapak.

### 06 RISIKO

- Kualiti produk bergantung kepada tenaga kerja sama ada mahir atau separa mahir.

# INOVASI AUTOMASI BANGUNAN



## TEKNOLOGI 07

**PERALATAN**  
**3D PRINTING FOR**  
**CONCRETE ELEMENTS**

### 04 ANALISIS

- Kerja akan lebih efisien dan efektif jika dilaksanakan dengan penggunaan jentera;
- Pengaplikasian penggunaan jentera akan memberi implikasi keberhasilan yang tinggi dari segi konteks tempoh masa yang dapat dioptimumkan dan kebergantungan pengambilan pekerja asing dapat dikurangkan;
- Pengendalian jentera memerlukan kompetensi kemahiran pengoperasian yang dapat menarik minat warga tempatan untuk menceburi bidang ini sebagai profesion kerjaya.

### 01 KEMAHIRAN/PROFESION

- Hanya melibatkan seorang operator mesin sahaja
- Memerlukan kemahiran sebagai pereka bentuk 3D serta keupayaan menggunakan aplikasi/perisaian bagi merekabentuk elemen tersebut.



### 02 IMPLIKASI KOS

- Kos peralatan yang agak tinggi
- 3D Designer dan pengoperasi mesin

### 05 PROSES KERJA

- Menggunakan *precast concrete elements* yang dibuat di kilang dan terus dapat dipasang di tapak

### 03 JANGKA MASA

- Pengoperasian peralatan yang mudah, visualisasi data secara *real time* dan pemeriksaan konkrit meliputi keluasan beratus-ratus meter persegi dalam sehari.

### 06 RISIKO

- Kualiti produk adalah konsisten dan terjamin dari konteks finishing serta ketepatan ukuran.



# INOVASI AUTOMASI BANGUNAN



Proses melaras penurapan simen bagi kerja-kerja pembinaan lantai bangunan



## T8 TRADISIONAL

### PERALATAN KAYU LARAS DAN TENAGA KERJA

### 01 KEMAHIRAN/ PROFESION

- Memerlukan lebih pekerja jika melibatkan keluasan yang besar;
- Kemahiran dan kerja yang teliti diperlukan untuk memastikan permukaan konkrit kemas dan rata.

### 02 IMPLIKASI KOS

- Kos peralatan yang lebih murah seperti simen dan kayu laras

### 03 JANGKA MASA

- Masa dan tenaga kerja yang banyak diperlukan untuk kendalikan kawasan yang luas.

### 04 ANALISIS

- Kerja ini dikategorikan sebagai kerja 3D (*dirty, dangerous & difficult*) di mana ianya dilihat lebih efisien dan efektif jika dilaksanakan dengan penggunaan jentera;
- Pengaplikasian penggunaan jentera akan memberi implikasi keberhasilan dari segi konteks tempoh masa dapat dioptimumkan dan keberuntungan pengambilan pekerja asing dapat dikurangkan.



### 05 PROSES KERJA

- Melibatkan kemahiran penurapan simen secara manual; dan
- Kekemasan bergantung kepada kemahiran pekerja.

### 06 RISIKO

- Kualiti produk bergantung kepada tenaga kerja sama ada mahir atau separa mahir.



# INOVASI AUTOMASI BANGUNAN

## TEKNOLOGI 08

### PERALATAN CEMENT SCREED MACHINE

### 01 KEMAHIRAN/ PROFESION

- Hanya memerlukan operator mesin sahaja.

### 02 IMPLIKASI KOS

- Kos peralatan yang agak tinggi pembelian traktor.

### 03 JANGKA MASA

- Masa lebih singkat diperlukan untuk kendalikan kawasan yang luas

### 04 ANALISIS

- Pengendalian jentera memerlukan kompetensi kemahiran pengoperasian yang dapat menarik minat warga tempatan untuk menceburi bidang ini sebagai profesion kerjaya;
- Kemahiran pengendalian mesin dapat dijadikan sebagai silibus dalam Institusi Kemahiran dimana ianya secara langsung dapat memberi peluang pekerjaan kepada warga tempatan.



### 05 PROSES KERJA

- Melibatkan kerja penurapan simen menggunakan mesin dan tidak memerlukan kemahiran manual; dan
- Kekemasan terjamin kualitinya.

### 06 RISIKO

- Kualiti produk adalah konsisten dan terjamin dari konteks kemas (finishing) serta kualiti yang ditetapkan

# INOVASI AUTOMASI BANGUNAN

## KERJA-KERJA PELEPAAN SIMEN PADA DINDING BANGUNAN

### T9 TRADISIONAL



#### PERALATAN KAYU LARAS DAN TENAGA KERJA

#### 01 KEMAHIRAN/ PROFESION

- Memerlukan lebih pekerja jika melibatkan keluasan yang besar;
- Kemahiran dan kerja yang teliti diperlukan untuk memastikan permukaan konkrit kemas dan rata.

#### 02 IMPLIKASI KOS

- Kos peralatan yang lebih murah seperti simen dan kayu laras.

#### 03 JANGKA MASA

- Masa dan tenaga kerja yang banyak diperlukan untuk kendalikan kawasan yang luas.

#### 04 ANALISIS

- Kerja ini dikategorikan sebagai kerja 3D (*dirty, dangerous & difficult*) di mana ianya dilihat lebih efisien dan efektif jika dilaksanakan dengan penggunaan jentera;
- Pengaplikasian penggunaan jentera akan memberi implikasi keberhasilan dari segi konteks tempoh masa dapat dioptimumkan dan kebergantungan pengambilan pekerja asing dapat dikurangkan.



#### 05 PROSES KERJA

- Melibatkan kemahiran penurapan simen secara manual; dan
- Kekemasan bergantung kepada kemahiran pekerja.

#### 06 RISIKO

- Kualiti produk bergantung kepada tenaga kerja samada mahir atau separa mahir.



# INOVASI AUTOMASI BANGUNAN

### TEKNOLOGI 09

#### PERALATAN VERTICAL WALL SCREED MACHINE

#### 01 KEMAHIRAN/ PROFESION

- Hanya melibatkan operator mesin sahaja.
- Kemahiran menggunakan mesin.

#### 02 IMPLIKASI KOS

- Kos peralatan yang agak tinggi.

#### 03 JANGKA MASA

- Masa yang singkat dan kerja yang kemas boleh dilaksanakan pada permukaan yang luas dan tinggi.

#### 04 ANALISIS

- Kerja ini dikategorikan sebagai kerja 3D (*dirty, dangerous & difficult*) dimana ianya dilihat lebih efisien dan efektif jika dilaksanakan dengan penggunaan jentera;
- Pengaplikasian penggunaan jentera akan memberi implikasi keberhasilan dari segi konteks tempoh masa dapat dioptimumkan dan kebergantungan pengambilan pekerja asing dapat dikurangkan.



#### 05 PROSES KERJA

- Pelepaan simen menggunakan mesin



#### 06 RISIKO

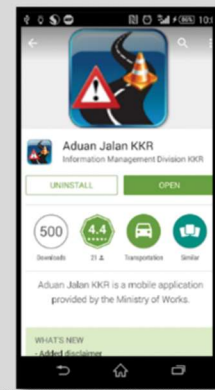
- Kualiti produk adalah konsisten dan terjamin dari konteks finishing serta kualiti yang ditetapkan



# INOVASI AUTOMASI INFRA

Kerja-kerja pengawasan dan pemantauan jalan raya untuk mengenalpasti masalah di jalan raya.  
cth: lubang jalan (potholes)

## T10 TRADISIONAL



### PERALATAN APLIKASI PERANTI DAN GPS, VISUAL, ADUAN PELANGGAN

## 04 ANALISIS

- Kerja ini dikategorikan sebagai kerja 3D (*dirty, dangerous & difficult*) di mana ianya dilihat lebih efisien dan efektif jika dilaksanakan dengan penggunaan jentera;
- Pengaplikasian penggunaan jentera akan memberi implikasi keberhasilan dari segi konteks tempoh masa dapat dioptimumkan dan kebergantungan pengambilan pekerja asing dapat dikurangkan.

## 01 KEMAHIRAN/ PROFESION

- Minimum seorang pekerja untuk meja bantuan (*helpdesk*) dan pengawasan di tapak.
- Kemahiran menggunakan aplikasi di dalam peranti telefon.
- Operator *helpdesk*.
- Pegawai pemantau tapak.



## 02 IMPLIKASI KOS

- Tiada kos

## 03 JANGKA MASA

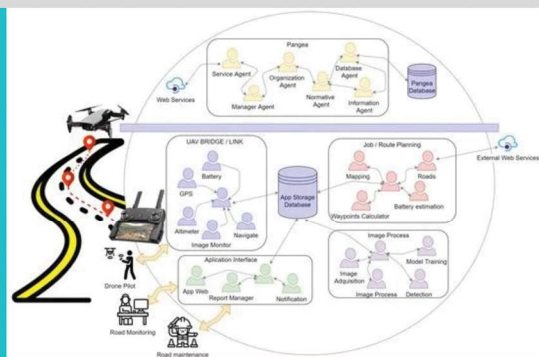
- Penyelesaian masalah yang agak lama kerana bergantung kepada ketepatan aduan dan masa pelaporan yang diterima sebelum masalah dapat ditangani.

## 05 PROSES KERJA

- Memerlukan pemeriksaan visual di jalan dan kawasan bermasalah yang mungkin memakan masa untuk aduan sampai ke talian bantuan (*helpdesk*);
- Aduan yang diterima bergantung kepada kecekapan dan ketepatan informasi lokasi kejadian dan masa yang dilaporkan ke meja bantuan; dan
- Pegawai teknikal perlu menyiasat dahulu tahap kerosakan jalan sebelum kerja-kerja pembaikan dilaksanakan.

## 06 RISIKO

- Risiko untuk berlaku kecelakaan atau kemalangan adalah tinggi khususnya di lokasi yang merbahaya.



# INOVASI AUTOMASI INFRA

## TEKNOLOGI 10



### PERALATAN UNMANNED AERIAL VEHICLE (UAV) - DRONE

## 04 ANALISIS

- Kerja ini dikategorikan sebagai kerja 3D (*dirty, dangerous & difficult*) dimana ianya dilihat lebih efisien dan efektif jika dilaksanakan dengan penggunaan jentera;
- Pengaplikasian penggunaan jentera akan memberi implikasi keberhasilan dari segi konteks tempoh masa dapat dioptimumkan dan kebergantungan pengambilan pekerja asing dapat dikurangkan.

## 01 KEMAHIRAN/ PROFESION

- Hanya melibatkan operator drone yang berlesen.



## 02 IMPLIKASI KOS

- Kos drone agak tinggi. Kos aplikasi dan perisian tinggi.

## 03 JANGKA MASA

- Pelaporan yang tepat dapat di jana dengan pantas dan meliputi kawasan yang besar dalam jangka yang pendek menyebabkan masalah dapat ditangani dengan cepat.

## 05 PROSES KERJA

- Menggunakan drone atau alat kawalan jauh yang dilengkapi dengan kamera berteknologi tinggi;
- Memudahkan pemantauan dilaksanakan terutamanya kawasan yang jauh dan susah diakses.
- Memberi gambaran yang tepat untuk penyediaan laporan tanah bergambar dan videografi; dan
- Kurang terdedah kepada bahaya kerana menggunakan alat kawalan jauh yang tidak memerlukan operator berada di kawasan.

## 06 RISIKO

- Jarak pergerakan drone bergantung kepada spesifikasi ditetapkan; dan
- Bergantung kepada keadaan cuaca dan juga kuasa bateri.

# Wireless Concrete Maturity Sensor



Pengaplikasian Wireless Concrete Maturity Sensor memastikan data yang diterima cepat, tepat dengan kelebihan dalam penjimatan kos tanpa mengganggu jadual kerja pembinaan.



## KONSEP SMARTROCK SENSORS OLEH GIATEC



### APLIKASI SMARTROCK SENSORS

- Menggunakan kaedah The Maturity Method "The maturity method is a technique to account for the combined effects of time and temperature on the strength development of concrete"
- Menggunakan kaedah Ujian Tanpa Musnah (NDT) untuk mendapatkan kekuatan konkrit;
- Tidak memerlukan Ujian Kiub (Cube Test);
- Ujian berdasarkan kod amalan ASTM C1074;
- Pembekal tunggal di Canada;
- Parameter ujian ditetapkan berdasarkan pengkalan pengeluaran-pengeluaran konkrit ready mix di USA;
- Data disimpan di dalam Cloud;

<https://www.giatecscientific.com/education/smart-sensors-save-project-costs/>



# The Maturity Method



- “The maturity method is a technique to account for the combined effects of time and temperature on the strength development of concrete” (1)
- The Nurse-Saul maturity function (1)
- The Arrhenius equation [Brown and LeMay, 1988] (2)

$$M(t) = \sum_0^t (T - T_0) \Delta t$$

Traditionally = (-10°C)  
ASTM = (0°C) (if ASTM Type I cement is used without admixtures)  
MS = ?

(1)

where

M = maturity index (Temperature Time Factor), °C-hours (or °C-days)  
T = average concrete temperature, °C, during the time interval  $\Delta t$ ,  
T<sub>0</sub> = datum temperature (usually taken to be -10 °C),  
t = elapsed time (hours or days), and  
 $\Delta t$  = time interval (hours or days).

$$t_e = \sum_0^t e^{\frac{-E}{R} \left( \frac{1}{T} - \frac{1}{T_r} \right)} \Delta t$$

North American = 23°C  
European = 20°C  
Malaysia = ?

(2)

where

t<sub>e</sub> = the equivalent age at the reference temperature,  
E = apparent activation energy, J/mol,  
R = universal gas constant, 8.314 J/mol-K,  
T = average absolute temperature of the concrete during interval  $\Delta t$ , Kelvin, and  
T<sub>r</sub> = absolute reference temperature, Kelvin.

## LAB - Procedure to develop Strength - Maturity Relationship

1. Prepare 15 cylindrical specimens – The mixture proportions and constituents of the concrete shall be similar to the concrete which strength will be estimated.
2. Embed temperature sensor and connect temperature recorder.
3. Perform compression test at ages 1, 3, 7, 14 and 28 days.
4. Evaluate the maturity according to Eq (1) or (2)
5. Plot the average compressive strength as a function of the average value of the maturity index. (maturity strength curve)

ASTM C 1074

## FIELD - Procedure to Estimate In-Place Strength



# Maturity Method



## Advantages

1. Concrete strength is determined within a lesser time period.
2. Simple field implementation.
3. Real-time concrete strength
4. Lesser test specimens required.
5. Removal of formwork and application of load performed earlier than schedule.

## Disadvantages

1. In-place concrete not the same types used to develop the calibration.
2. In-place concrete not properly placed, consolidate and cured

## Smartrock Sensor (Maturity Method) Vs Malaysian Standard

|                   | SMARTROCK SENSOR<br>(MATURITY METHOD)                                        | MALAYSIAN<br>STANDARD                                            |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| CODE OF PRACTICE  | ASTM                                                                         | MS/BS EN                                                         |
| TEST              | 1. Lab - develop Strength Maturity Curve<br>2. Field - concrete temperature. | 1. Plant - Initial & Conformity test<br>2. Field - Identity test |
| SAMPELING         | Cylinder                                                                     | Cube                                                             |
| CONCRETE STRENGTH | Estimated Strength during curing process                                     | Strength at 28 days                                              |

## CABARAN PELAKSANAAN DI MALAYSIA

1. Teknologi ini melibatkan perubahan besar dalam ujian konkrit yang menggunakan ujian kiub untuk mendapatkan kekuatan konkrit.
2. Ketepatan ujian – teknologi sensor ini bergantung kepada suhu konkrit dan *curing time* untuk dapatkan anggaran kekuatan konkrit.
3. Kekuatan konkrit adalah anggaran sahaja berbanding kaedah ujian kiub semasa
4. Kesan tambahan kos –
  - a. *Embedded wireless sensor* dan
  - b. pembekal tunggal *sensor* di Canada.
5. Pembangunan pengkalan data daripada pembekal *ready mix*
6. Analisis dan kriteria penerimaan yang tidak jelas dan memerlukan kajian lanjut
7. Kesediaan kontraktor dan pembekal *ready mix*
8. Pindaan major kepada spesifikasi JKR – section D



## What is FinalCad

Finalcad is the collaborative platform bringing it all together on any construction projects no matter their type, size or location.

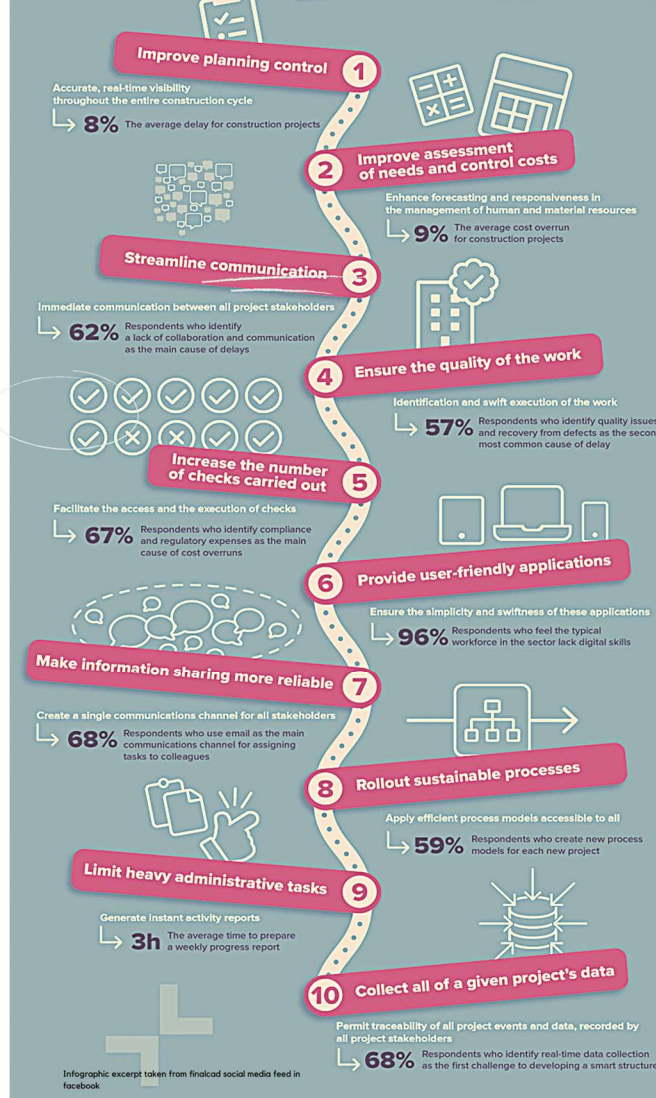
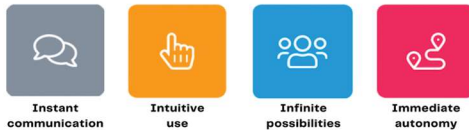
It is to help build your best. The best in teamwork, because everyone can use the solutions on site, at the head office, at customers'. The best in project management, helping hit deadlines and quality standards supported by real-time information. The more the app is used, the faster the team make decisions. And the greater the data it analyses, so your team will improve, continuously.

## Benefits of FinalCad

1. benefit from a platform designed for the field and just like your teams!
2. Work in groups: interact and collaborate in real time with all your project stakeholders by creating work Groups.
3. Run your field activity: structure and facilitate information sharing thanks to fully customisable Forms.
4. Deal with the unexpected: capture Observations from the field and speed up decision making

### Notes:

All information taken from the [www.FinalCad.com](http://www.FinalCad.com) website.



Make sure everyone receives the right instructions. Allow all project stakeholders to benefit from exhaustive, fluid and instant sharing of important information



Improve the general quality of your projects. Throughout your project, complete your on-site inspection sheets, identify and speed up the processing of defects



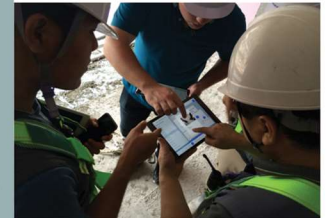
Reinforce the safety of your projects. Conduct easy safety inspections and allow all stakeholders to share information about potential hazards found on-site.



Keep a constant eye on the project and schedule. From the site of your office, organize, monitor and share the progress of the project with all teams.



Use APIs and AutoCad plugins to connect software, teams and processes



# 8 STEPS TO GO DIGITAL AS A CONSTRUCTION COMPANY

A good place to start is to remember that digital transformation is not just about technology, it is about business transformation. So, a sound first step is to change the way you think about your business

## 1 CHANGE YOUR MINDSET

Begin your transformation by thinking of your company as a technology company, and of technology as an enabler of human creativity and well-being. Next, find a partner who can help you become a digital enterprise, and manage the change along the way

## 2 FIND A CHANGE PARTNER

An outside supporter can view your organization with fresh and objective eyes, helping you see opportunities and obstacles you may otherwise miss. It should ideally be a team that shares your values, has change management expertise, and possesses deep knowledge of and experience with both construction and the latest technologies transforming construction.

## 3 LEAD FROM THE TOP/ EMPOWER FROM THE BOTTOM

Digital transformation research consistently shows that vision and leadership from the top is an essential ingredient for success. In construction, this translates into getting mobile applications into the hands of field teams, and either supplying them with smartphones and tablets or supporting BYOD (Bring Your Own Device) policies.

## 4 BEGIN WITH MOBILE FIELD TECHNOLOGY

1. it eliminates pain points at the location where the majority of your operations are carried out, and where the majority of your people work
2. it fosters bottom-up digital engagement, innovation and loyalty
3. it has the most immediate productivity impact
4. it's a change with high adoption rates (if the software is easy to use)
5. it enables the collection of field data, which as pointed out previously is essential for benchmarking performance and transforming your organization.

## 5 IMMERSE YOURSELF IN DATA

The gathering and analysis of data that can help construction companies break through a bespoke, one-off model of construction to identify best practices and homogenize operations across all sites, projects and geographies.

## 6 EMPOWER YOUR PEOPLE

As even digital-native companies will attest, all the advances in digitalization and automation will not enable a company to succeed if they can't attract and retain talent. This is especially true of construction, wherein an experienced, capable team on the ground has always been a company's number one asset.

## 7 EMBRACE OPEN INNOVATION

Open innovation is an approach that involves bringing in external ideas and technologies to help drive innovation in your own company.

1. Buying or leasing technology rather than developing it in-house
2. Partnering with or acquiring innovative start-ups
3. Engaging in collaborative innovation with existing partners, suppliers, or customers
4. Providing an in-house incubator for entrepreneurs
5. Sending MBAs out to serve innovation apprenticeships at partner start-ups

## 8 LEAPFROG

"Leapfrogging" is best known as a strategy of using advanced technology to enable developing countries to modernize rapidly and more sustainably than wealthy nations have done. Solutions should be built on the pillars of modern productivity: social collaboration, mobile devices, cloud services, big data, and advanced analytics.

## 5 TIPS for better margins on your projects

**2%** Is the average achieved profit margin on a construction project  
#couldDoBetter

**Tip #1**  
Make people collaborate better together

**62%** of construction stakeholders said lack of collaboration if one of the main causes of delays and cost overruns

**Tip #2**  
Avoid rework and free work

**9%** Is the average cost overrun on construction projects

**Tip #3**  
Spend less time on low added value tasks

**7,6%** Is the average delay on construction projects

**Tip #4**  
Use appropriate tools

**1 in 2 users** are still paper-based for their quality reports

are still not using a dedicated tool to exchange about the coming tasks

**Tip #5**  
Build on your experience

**59%** of construction stakeholders still create new documents to support their process for each project

### AUTHORS

Informations gathered on this report is taken from Finalcad reports on 8 Steps to go Digital as a Construction which can be found at [www.finalcad.com](http://www.finalcad.com)

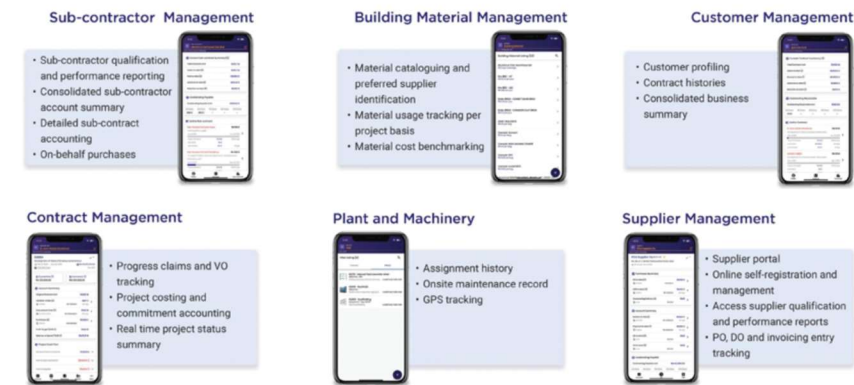
Infographic excerpt taken from finalcad social media feed in facebook



## What is ContractX

ContractX is a cloud based mobile solution specifically designed for the construction industry. It is a comprehensive, user friendly (contract management) application that helps your construction business save time and cost with data insights at your fingertips. ContractX delivers key information that you can trust right from your mobile device – enabling you to more efficiently manage your project and project risk anytime, anywhere. ContractX covers every aspect of your business operations including: contract & VO management, sub-contractor & sub-contract management, supplier management, material management, plant & machinery management and contract accounting. With ContractX, you will be able to effectively manage your operations, improve revenue, cash flow and have better oversight over all your projects.

## Key Features



Infographic excerpt taken from Contract-X website [www.ifca.com.my](http://www.ifca.com.my)

## Contract Management

Manage all your clients' contracts & collection

## Building Material

Order & track required materials on-the-go & simply attach documents as required

## Plant & Machinery

Monitor usage & whereabouts of project assets with GPS tracker

## Business Insights

Dashboard summary reporting & data analytics

## Sub-contracting

Monitor contracts, performance & ensure timely payment for completed work

## Progress Tracking

Get instant reporting on project status & track VOs

## Contract Accounts

Track collections & payments in real-time

## Digital Document

Access all documents anywhere from any device with centralized digital storage system



## BENEFITS OF ContractX



Complete management of construction-related process in a single application

## IMPROVE ACCESS TO INFORMATION

1. Obtain live project progress updates and track performance while on the move from the convenience of your mobile device.
2. Retrieve key information at your fingertips with executive summary dashboard and instant reporting
3. Track and manage billings, payments, progress claims, variation orders and more with an easy to navigate domain driven design interface.
4. Centralise all relevant data into a collective single source of truth on project developments and financial performance



Streamlining of workflows that result in less manual managing of work items



Accurate data tracking resulting in better insight on job costs and work schedule



Clear document management with high accessibility and traceability



Real-time status updates resulting in less office work and more efficient workforce

## BOOST PRODUCTIVITY

1. Accelerate flow of information and improve coordination between all parties
2. by collaborating on the ContractX digital platform.
3. Simplify business processes and improve project delivery conditions by systemising your operations
4. Reduce dependency on manpower and manual handling of paperwork through document digitisation.
5. Minimise risks of manual error by automating policy driven calculation and deduction.

## INCREASE PROFITABILITY

1. Enable better decision making on resource allocation and outsourcing to improve project delivery efficiency.
2. Enhance management of VO process and fast track approvals to expedite collection of VO payments.
3. Make strategic calls more quickly with project profitability alerts as well as instant project cost and cashflow reporting.
4. Strengthen relationships with qualified sub-contractors as well as preferred suppliers and craft mutually beneficial agreements.

## Efficient Execution

Tight margin demand efficient use of project resources-labour, equipment & materials.

## Digital Engagement Platform

Partnering with external stakeholders to streamline business processes to expedite project delivery.



## Collaboration

Platform to enable real-time update & share information directly from the jobsite.

## Workforce Optimization

Streamlines project duties, stretch limited resources to improve project delivery speed & efficiency.

## Digital Real-time Measurement

Track data & project financial performance with single source of truth.



# TEKNOLOGI DIGITALISASI INOVASI

## KEARAH PERUBAHAN YANG LEBIH EFISEN

Industri pembinaan telah mengalami evolusi yang deras, dipacu oleh teknologi dan inovasi. Beberapa faktor perlu diambil kira dalam industri – kaedah bina lebih cepat dan lebih baik, sambil menambah kecekapan kos dan kemampuan





**PUBLISHED BY**



**BAHAGIAN PENGURUSAN PERUBAHAN & PRESTASI  
CAWANGAN DASAR & PENGURUSAN KORPORAT  
JKR MALAYSIA**



**JASA KEPADA RAKYAT**

**JABATAN KERJA RAYA  
JALAN SULTAN SALAHUDDIN  
50582 KUALA LUMPUR**

**TELEPHONE: 603-26919011  
FAX: 603-26988187  
Homepage: <http://www.jkr.gov.my>**