AECROS

ARCHITECTURE, ENGINEERING, CONSTRUCTION, REAL ESTATE: OPERATING SYSTEM

AECROS membutuhkan pendekatan multidisiplin yang tidak biasa, karena sifatnya tidak sepenuhnya fisik maupun digital. Konvergensi banyak teknologi dan sistem yang berbeda melibatkan kemampuan manusia ke tingkat yang lebih tinggi. Mengintegrasikan banyak bidang khusus dari upaya manusia membutuhkan perspektif global untuk menciptakan industri baru ini. Dari sudut pandang ini, perkembangan AECROS sepertinya akan sejalan dengan perkembangan industri otomotif. Sama juga halnya, otomatisasi konstruksi dan industri pendukungnya tidak diragukan lagi akan memiliki implikasi yang luas. Diharapkan white paper ini dapat memberikan informasi yang cukup detail dari industri yang akan datang sedikit tidaknya menjelaskan beberapa potensinya yang bermanfaat bagi pendukung awal dan dunia pada umumnya. Kami menganggap bahwa ini adalah penggunaan teknologi yang paling mungkin, untuk meningkatkan pengalaman manusia dan mengubah dunia menjadi lebih baik.

Terima kasih banyak kepada semua kontributor yang telah membantu mewujudkannya

DAFTAR ISI

Ringkasan Eksekutif **1**
Industri Baru 1
Performa 1
Volume Nilai 1
AECROS **2**
Blockchain/Block Supply Chain 2
Integrasi 2
DIGITAL TWINS 3
Latar Belakang **4**
Terobosan 4
Diagram 6 4
Ukuran Pasar **5**
MBU (ORIGINAL) Abstract of Claims **6**
Smart Contracts dan Keuntungan **8**
Mengaktifkan Smart Cranes **8**
Future Proofing **8**
Proof of Work **8**
Finite Element Analysis **9**
Unified Ledger **9**
Penundaan Moneter **9**
Prospek teknologi *blockchain* untuk manajemen teknik konstruksi **10**
Abstrak **10**
Pengantar **10**
Kepercayaan **10**
Tantangan **11**
Supply chain **11**
Berbagi Informasi **11**
Manajemen Aset **12**
Teknologi *Blockchain* **12**

DAFTAR ISI

Aplikasi *Blockchain* **13**
Manajemen kontrak yang didukung *blockchain* **13**
Contoh Smart contract **14**
3 cara untuk Menghilangkan masalah pembayaran dan cash-flow **15**
Blockchain-diaktifkan 15
Empat Potensi penggunaan *blockchain* dalam manajemen teknik konstruksi 15
Leasing peralatan yang didukung *blockchain* 16
Diskusi **17**
Contoh penyewaan crane yang didukung oleh *blockchain* **18**
Kesimpulan **19**
Referensi **19**
Proses **21**
Tim **22**

**AEC(R): Architecture, Engineering, Construction, (Real Estate) *(M)MBU: Mechanized, Monetized Building- Unit*

1. RINGKASAN EKSEKUTIF

AECROS = Auto Construction

"Cara untuk mencapai adopsi massal apa pun adalah dengan menciptakan hasil yang paling menguntungkan bagi pengadopsi."

1.1. 1.1. Industri Baru Auto Construction Berdasarkan AECR baru: Sistem Operasi. AECROS- A "Universalis Modus"

Perancangan ulang unit bangunan dasar untuk menyesuaikan metode bangunan mengunakan robot dan teknologi keuangan adalah untuk mengubah DNA AEC(R). Untuk memanfaatkan teknologi software untuk mendanai, memperdagangkan, merancang, dan membangun dalam paradigma ini menciptakan industri dunia baru. Sebagai perbandingan, industri otomotif memiliki efek serupa dengan mengotomatiskan transportasi sementara AECROS mengotomatiskan semua aspek konstruksi baik fisik maupun digital..

1.2. Untuk Mengubah Performa, Merubah DNA

Konstruksi manual (AEC (R) lambat dan tidak efisien. Kunci untuk mengubah industri multi-triliun dolar ini berada dalam satu blok. Mengubah unit bangunan yang ada dimanapun adalah mengubah fondasi industri *AEC (R). Merubah DNA ini dan efek jangka panjang yang memastikan terciptanya tingkat kecepatan, akurasi, dan efisiensi yang sebelumnya tidak diketahui, sekaligus berdampak positif pada manusia dan lingkungan (tidak membutuhkan kayu, tanpa limbah).). (M) MBU lahir dari teknik mutakhir dan merupakan kunci yang dipatenkan untuk konstruksi cepat, hemat biaya, bermutu tinggi, memungkinkan *blockchain* dan integrasi teknologi lainnya di dalam intinya, dan ini adalah awal dari AutoConstruction. Sebuah "Universalis Modus" untuk mencapai efisiensi dalam AEC(R) dan menyatukannya dengan industri komputasi dari awal hingga akhir. Pekerjaan manual tidak efisien. Komputer dan mesin lainnya paling cocok untuk menangani pekerjaan dalam jumlah besar secara akurat (baik fisik maupun transaksional) secara akurat dan efisien. AutoConstruction memungkinkan mesin untuk mengurus AEC(R) dengan cara yang efisien dimana kemampuannya dapat digunakan untuk mendapatkan keuntungan terbaik. "Mesin" yang mengacu pada machine learning (AISmartcontracts *Blockchain*, kemampuan kecepatan robot, akurasi, dan daya ketahanan dalam pengulangan, lift capacity, penglihatan sensorik, akurasi matematis dan geometris untuk manufaktur dan perakitan, desain & rekayasa cad otomatis. pembiayaan *blockchain* untuk kepemilikan dan kontrak keamanan di seluruh rantai panjang proses AEC(R). Akurasi dan kecepatan alat berat sangat penting untuk meningkatkan AEC(R), mengurangi waktu, biaya, dan limbah. Inilah sebuah alasan mengapa mesin diciptakan oleh manusia. Untuk meringankan beban dan untuk meningkatkan kehidupan manusia. Sejak otomatisasi transportasi, penduduk sekarang dapat memilih untuk menggunakan mobil atau berjalan kaki. AutoConstruction mengotomatiskan (sebagian besar manual) AEC(R) yang menciptakan aliran panjang yang sama dengan manfaat yang tak dapat diperkirakan dan menjangkau lebih jauh. Rumah yang dihasilkan akan lebih maju, aman, efisien, dan ramah lingkungan dari yang telah ada hingga saat ini. Bayangkan sebuah rumah bagus yang tertanam dengan jaringan LoRa yang saling terhubung, dipanaskan oleh pemrosesan data, tahan badai dan tahan api, dan dibangun dalam hitungan hari. Setiap unit pemrosesan adalah bagian dari jaringan yang luas, yang pada gilirannya memasok utilitas grosir data yang diperlukan oleh Auto Construction untuk menjalankan industri dan membantu penghuni untuk mengoperasikan gedung pintar yang dibuatnya.

1.3. Volume Nilai

Volume transaksi besar AEC (R) meningkatkan kepentingan, kecepatan, dan adopsi teknologi secara permanen. Auto Construction difokuskan pada manfaat yang dapat direalisasikan melalui efisiensi keamanan *blockchain* yang ada saat ini melalui redundansi, reabilitas, akurasi, biaya transaksi yang rendah, dan transparansi. Konstruksi Otomatis menggunakan Unit Bangunan Mekanis, *Blockchain*, BIM, IoT, Digital Twin, AR, Cloud, AI untuk memungkinkan otomatisasi mesin pada kontrak bangunan, pembiayaan, transaksi, robotik, dan otomatisasi rumah untuk merevolusi AEC(R). AEC(R) tidak membutuhkan transaksi finansial dalam 1/100 detik untuk mencapai triliunan nilai transaksional per tahun. Beberapa juta transaksi AEC(R) per tahun akan tercapai. Pertukaran yang stabil dari transaksi yang bernilai tinggi yang tersebar melalui *blockchain* ke populasi pada umumnya, (vs volume perdagangan besar terutama di dunia virtual) akan sangat berdampak pada masyarakat dan AEC(R) + Keuangan. Tipikal Transaksi AEC(R) menciptakan keterlibatan jangka panjang pembeli. Dengan menjual satu bangunan kepada satu orang, nilai setiap transaksi adalah pembelian terbesar yang pernah dilakukan kebanyakan orang, sementara sistem unik ini menawarkan hasil akhir yang paling cepat dan menguntungkan bagi pengadopsi. Dengan setiap orang baru yang tinggal di rumah "crypto", berita akan menyebar dengan cepat tentang "Industri rumah crypto berteknologi tinggi baru". Ini adalah langkah menuju adopsi massal dari *Blockchain* dan Auto Construction. Placeholder Anggota melindungi prioritas akses mereka ke industri ini, bagaimanapun besarnya permintaan yang ada.

"Venire primus, primus serviant."
Pengadopsi awal adalah "ad primum venire" dan apakah mereka dianggap pionir atau bodoh, mereka akan selalu memiliki peluang terbesar.

2. AECROS > ARCHITECTURE/ENGINEERING/CONSTRUCTION/REAL ESTATE: OPERATING SYSTEM

Auto Construction: Otomatisasi & Produksi Massal dari Konstruksi & Pembiayaan Bangunan Mengaktifkan dan Memanfaatkan IoT, *Blockchain*, BIM, AR, Konstruksi Robot Di Lokasi, Kontrak Pengembangan Real Estat, dan Integrasi AI untuk Mendefinisikan Ulang Konstruksi.

2.1. 2.1. Integrasi *Blockchain* & Block Supply Chain melalui MBU: Contoh 2.3 Diagram Gmbr 1

Unit Bangunan Mekanized/Monetisasi MBU - Fondasi Konstruksi Otomatis: MBU adalah sistem bangunan yang dipatenkan dari unit bangunan siap pakai yang dilengkapi dengan beacon LoRA. "Unit Bangunan Mekanis" ini memiliki karakteristik khusus yang diperlukan untuk memungkinkan penanganan oleh robot pintar dan penggabungan ekonomi ke dalam *blockchain*, sekaligus menciptakan bangunan jadi yang sangat diinginkan di pasar saat ini. MBU diproduksi secara massal dan mempertahankan berbagai fitur umum yang membuatnya sangat cocok untuk "tokenisasi". Unit-unit ini dirakit menggunakan derek robotik untuk membuat berbagai jenis dan ukuran bangunan. Hal ini memungkinkan pembangunan cepat, kualitas tinggi, dan penyelesaian dan perlengkapan yang dapat dipertukarkan, misalnya, granit dan marmer yang dipoles, logam, batu bata, dan plester, dengan biaya yang lebih rendah (pembiayaan, desain, teknik, konstruksi, dan perbaikan) daripada metode konstruksi tradisional . Bisa dikatakan merupakan salah satu keuntungan terbesar dari unit bangunan standar ini adalah memungkinkan unit bangunan fisik untuk dihubungkan ke dalam *Blockchain*, dan aliran inventaris dapat dilacak melalui IoT, mengurangi biaya dengan rantai AEC(R) secara simultan..

**AEC(R) =(Architecture, Engineering, Construction, Real Estate/Financing)*

Alat pembiayaan baru memungkinkan pembelian, peminjaman, dan penjualan unit bangunan secara lengkap pada bursa crypto, sementara token "Gas" (atau turunan MBU) digunakan untuk membiayai ekspedisi, pengiriman, dan pengoperasian derek robotik untuk perakitan unit bangunan.

2.2. Integrasi teknologi membantu efisiensi di semua area AECR

Auto Constructors (Derek Robot) diotomatiskan sehingga pengawasan yang dilakukan oleh manusia bisa di minimalisir. *Blockchain* juga otomatis dan bergantung pada kontrak yang telah ditulis sebelumnya untuk menjalankan bisnis. Fungsi MBU: Sebuah rumah dapat dibiayai, dirancang, direkayasa dan dibangun dengan cepat, konstruksi berlangsung 24/7 dalam segala cuaca. Token atau (Monetized) Mechanized Building Units (MBUs,) & M.Gas dapat dibeli atau dipinjam dalam satu waktu, pada exchange dan platform peer to peer lending untuk memungkinkan persetujuan cepat, mengganti hipotek, dan memungkinkan likuiditas instan, kapan saja atau tempatkan di dunia tanpa persetujuan yang memakan waktu. Tanah dan rumah dapat dijangkau oleh siapa saja yang memiliki akses ke ekosistem kami. Rumah dapat dirancang dengan sederhana, atau rumit dan besar. Fitur-fitur mungkin termasuk eksterior marmer dan granit, isolasi tingkat tinggi, daya tahan ekstrim dan kualitas tahan badai dan api yang sangat baik.. Bangunan-bangunan ini dapat ditambahkan dan diintegrasikan dengan metode konstruksi biasa seperti rangka kayu atau konstruksi rangka baja. Lokasi dapat dipilih dari pembangunan di dalam atau di luar ekosistem, pada lahan pribadi atau lahan publik yang disahkan oleh berbagai instansi dan perusahaan. Pinjaman bangunan biasanya sulit di dapatkan, dan likuiditas rumah seringkali sulit untuk dicairkan. *Blockchain* banyak memecahkan masalah dari kesulitan ini dan memungkinkan likuiditas yang cepat. Kepemilikan parsial dapat dibagikan, dipinjamkan, disewakan, atau dijual di bursa dunia. Tentu saja, properti juga dapat ditransaksikan melalui jalur real estat tradisional.

2.3. Digital Twins

BLOCK SUPPLY CHAIN

Mechanized Building Unit

MBU

Unit Bangunan Fisik dengan Endless Interchangeable Finishes, Mudah ditangani oleh derek robotik jarak jauh dan otonom. Aman dari Badai, Kebakaran dan Banjir, Perakitan Cepat. Biaya yang lebih rendah dan kemampuan fisik yang lebih tinggi.

Otomatiasai Fisik

IOT

Digital Twin

BLOCK CHAIN

Monetized Building Unit

MBU

Kontrak Blockchain, Digital TWIN dengan Endless Interchangeable Financial, CAD, Teknik, IoT dan BIM, Menciptakan Keabadian, Keamanan, Terdesentralisasi, dan Autonomous Rapid Transactions. Biaya yang lebih rendah dan pencapaian finansial yang lebih tinggi.

Otomatiasai Fiskal

Fisik, Perwujudan Kode Geometris dari Blok,

Twins Fiscal, Perwujudan Kode Perangkat Lunak dari Blok.

MBU

AutoConstruction

Blockchain Memberikan Kasus Penggunaan yang Sangat Baik untuk Block Supply Chain.

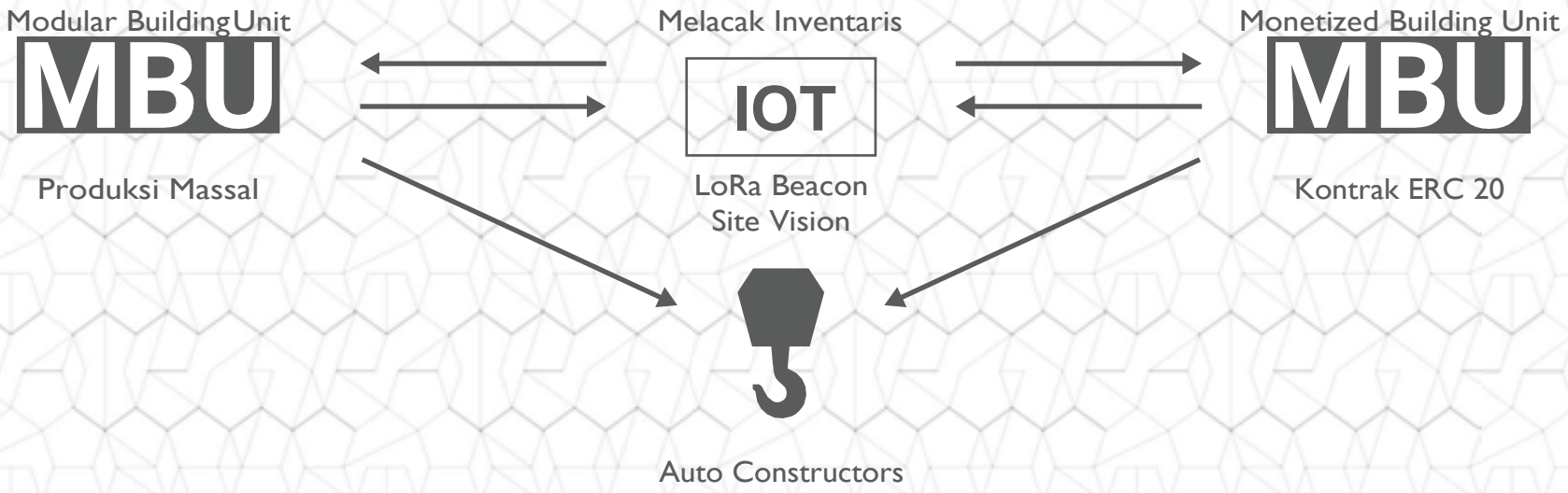
3. LATAR BELAKANG

Sampai dengan titik ini dalam sejarah, hampir setiap komoditas atau yang lainnya yang dapat dibayangkan dalam eksistensi manusia telah dipengaruhi oleh otomatisasi. Dapat dikatakan bahwa produksi massal telah menjadi standar dalam upaya produksi hampir setiap komoditas. Bahkan dengan konstruksi dan pembiayaan secara tradisional bersifat manual hingga saat ini, banyak upaya telah dilakukan untuk mengotomatiskan peralatan, transportasi, dan produksi dari banyak komponen yang diperlukan untuk menyelesaikan sebuah bangunan. Upaya lebih lanjut telah dilakukan untuk standarisasi sisi fiskal real estat, dengan keberhasilan yang terbatas. Apa yang belum tercapai secara efektif adalah produksi yang konsisten dan fleksibel dari struktur khusus menggunakan mesin untuk melakukan pekerjaan berat bangunan struktural, dan memungkinkan pabrik untuk memproduksi secara massal unit bangunan yang lengkap dan universal. Meskipun beberapa terobosan telah dibuat, tidak ada upaya tunggal yang menghasilkan industri bangunan mekanis.

3.1. Terobosan:

Mechanized Building Units mewakili elemen paling dasar dalam sistemisasi industri yang lambat berubah selama ratusan tahun. Dalam upaya untuk menciptakan industri konstruksi yang efisien, mekanisasi dan otomasi merepresentasikan waktu, penghematan biaya, dan kendali mutu yang paling tinggi. Otomatisasi sistem manajemen keuangan dan konstruksi adalah salah satu batas terbesar yang tersisa dalam upaya manusia untuk menciptakan efisiensi di setiap industri. Mekanisasi merupakan lompatan teknologi terbesar di industri ini dalam 1000 tahun, sementara otomatisasi aspek fiskal/digital memungkinkan kemampuan manajemen informasi keuangan dan bangunan (BIM) yang unik. Rumah dapat dibiayai, dibeli dan dijual dalam hitungan menit, dibangun hanya dalam hari, dan dapat dikonfigurasi untuk ukuran dan bentuk yang diinginkan. Keuangan adalah faktor menyeluruh dalam desain dan kualitas bangunan, dengan unit bangunan yang diselesaikan sendiri oleh AECROS, rekayasa desain dibuat lebih sederhana sementara lisensi yang lebih kreatif diperbolehkan dengan standarisasi unit (yang benar). MBU memungkinkan analisis biaya yang cepat, desain, pembiayaan, produksi, perakitan, dan penyelesaian otomatis yang terjangkau, cepat, dan berkualitas tinggi.

3.2. Diagram: AECROS adalah Sistem Operasi yang Mencakup Sistem Fisik, Sistem Digital dan Robotika untuk Membuat Unit Standar Terntegrasi- Produksi Massal - IOT- Monetisasi Unit- Auto Constructors



4. UKURAN PASAR

**Ukuran Pasar: Pasar konstruksi dunia pada tahun 2017 melampaui $7,15 triliun setiap tahun dan terus meningkat, diharapkan mencapai $10 triliun per tahun dalam 10 tahun ke depan. (sumber: compass international.net) Sedangkan pasar dunia untuk real estate diperkirakan lebih dari 300 Triliun. (sumber: Forbes magazine)*

** Tidak secara khusus termasuk Arsitektur dan Rekayasa, BIM dan Pasar Perangkat Lunak*

PASAR CRYPTO
ESTIMASI KAPITALISASI 1-200M

200 MILIAR →

Real Estate Market roughly 30X size shown here.

5.0. ABSTRAK MBU (ORIGINAL)

Mega Block, Monetized and Mechanized (MBU) Block, Mega Universal Building System, Hurricane Homes, termasuk unit bangunan lengkap untuk konstruksi, teknik, dan standarisasi keuangan, tokenisasi/sekuritisasi dan produksi massal unit bangunan yang lengkap atau hampir selesai ini (MBU) untuk pembangunan dan/atau pembiayaan bangunan atau struktur apa pun yang menggunakan sistem blok standar, penyamarataan, jaringan saluran interkoneksi, alat kelengkapan vakum, derek umum, derek robotik pintar, manusia, sambil memungkinkan pembiayaan dan perhitungan unit tunggal atau seluruh bangunan melalui teknologi keuangan *blockchain* dan atau memanfaatkan berbagai elemen lain yang dimasukkan ke dalam sistem misalnya interkoneksi jaringan, isolasi, penguatan struktural dan/atau jalur pondasi dan/atau jalur pondasi sendiri dan/atau komponen rekayasa lainnya yang mungkin timbul di industri baru ini, untuk menyelesaikan struktur biasa atau tingkat kualitas dan hasil akhir yang dapat diterima secara umum seperti yang mungkin diinginkan pada pasar untuk bangunan dan struktur. Hal ini dapat menciptakan lusinan industri baru dan memungkinkan pengembangan lebih banyak lagi di masa depan. Saat ini, kita mungkin tidak mampu membayangkan semua kemungkinan yang akan terbuka bagi sistem baru ini untuk kita di masa yang akan dating.

LATAR BELAKANG SINGKAT PENEMUAN

Keadaan seni saat ini dalam konstruksi dan keuangan, komponen manajemen dan teknik mencakup banyak bahan, bentuk, panel, papan, balok, sistem, dan berbagai bahan untuk membuat bangunan. Sisi keuangan penuh dengan keterlambatan dan ketidakefisienan, seperti perencanaan, desain, konstruksi, dan demolisi. Karena proses industri khas yang rumit dan labor-intensive, mereka membutuhkan (misalnya) banyak pemotongan dan banyak pemborosan sumber daya berharga baik di manufaktur maupun "di lokasi". Desain yang rumit dan menyebabkan banyak kesalahan karena bahan yang bervariasi dan hasil yang beragam tergantung pada pelaksanaan tim pada berbagai tahapan ini. Karena hasil konstruksi secara karakteristik tidak dapat diandalkan dan tidak konsisten, bangunan mungkin memiliki peringkat energi yang buruk, sirkulasi udara dan atau karakteristik termal yang buruk, posisi yang buruk, dan selanjutnya menawarkan ketahanan yang relatif buruk terhadap kebakaran, badai, banjir, gempa bumi, dan bencana.. Pemeliharaan dan pertimbangan lain juga mahal dalam hal waktu, material, ekonomi, dan lingkungan.

SISTEM BANGUNAN UNIVERSAL/ OS AUTO CONSTRUCTION DIRANCANG UNTUK MENGUBAH KEADAAN INI DAN MEMPENGARUHI BANYAK HAL LAINNYA.

Rekayasa MBU yang terbukti dan karakteristik konsisten lainnya dimasukkan ke dalam perangkat lunak desain bangunan awal, menyebabkan perancang/insinyur/arsitek/pemilik bekerja dalam parameter desain preset tertentu (tinggi, lebar, dan panjang unit) yang memprediksi dan menyederhanakan perhitungan matematis (untuk contoh) luas lantai dan tinggi langit-langit, panjang dinding, penempatan pintu dan jendela menjadi unit dua kaki atau empat kaki, sedangkan geometri unit ini memungkinkan variasi desain yang tak ada habisnya untuk menyesuaikan dengan kebutuhan bangunan tertentu. Karena komponen seperti jendela, rakitan pintu, dan fitur lainnya sesuai dengan spesifikasi 2 kaki / 4 kaki, komponen tersebut lebih mudah diproduksi secara massal dengan kualitas tinggi dan dengan banyak fitur desain berkualitas yang dimungkinkan oleh geometri blok. Dinding yang lebih tebal dari rata-rata memungkinkan nilai R yang tinggi, pintu yang lebih tebal, jendela dari baja, kinerja seismik yang ditingkatkan, dan peluang yang sangat baik untuk layanan dan penempatan struktural menggunakan kisi-kisi saluran yang saling berhubungan di dalam dinding, langit-langit lantai dan atap memungkinkan lokasi yang diinginkan.. Rekayasa dan desain sangat disederhanakan dan pemanfaatan/integrasi BIM (pemodelan informasi bangunan) dan pemodelan Finite Element (rekayasa berbasis komponen) sangat ditingkatkan, sehingga menyederhanakan dan merampingkan proses material, desain, rekayasa, dan pembangunan dari awal hingga akhir. Kinerja desain bangunan yang dihasilkan, prediktabilitas teknik, dan biaya (dalam teori) hampir sempurna dan instan sementara proyek dapat berjalan dengan cepat, tanpa pemborosan. Geometri MBU yang konsisten menciptakan efisiensi dalam semua aspek proses konstruksi mulai dari pembiayaan, hingga manufaktur, perencanaan, desain, teknik, hingga logistik pengiriman (IoT) dan dibawa hingga konstruksi fisik, mekanisasi robotik dari proses fisik, dan terakhir BIM manajemen dan rumah pintar atau karakteristik bangunan yang dimungkinkan oleh konfigurasi blok "pintar" standar dan perencanaan terkomputerisasi yang unggul yang diizinkan oleh standarisasi, dan akhirnya dekonstruksi dan penggunaan ulang dalam konfigurasi/desain bangunan baru yang dapat disesuaikan sebagai metode bangunan yang paling ideal dan efisien bagi lingkungan.

**(Definisi "self-complete" adalah: bahwa setelah unit bangunan dibuat dan diposisikan, tidak akan ada lagi atau sangat sedikit pekerjaan tambahan yang diperlukan untuk penyelesaian dan integrasi ke dalam bangunan, metode, persyaratan teknik dan desain saat ini).*

Super Block Building System, Hurricane homes, Mega Universal Building System: Sistem self-complete building units dan infrastruktur untuk menghasilkan uang dan mendukung produksi massal dan penggunaan mekanisnya. Super Block, Mega memungkinkan suasana "hijau" baru di tiga industri: industri baru konstruksi mekanis, dan dua industri yang relatif baru, teknologi keuangan terkait konstruksi (Tokenisasi dan Sekuritisasi), dan industri bangunan hijau. Penemuan ini akan melahirkan banyak industri baru. Pada detail terkecilnya, kami menghemat kertas dalam penilaian terkait konstruksi biasa, transaksi keuangan dan dokumentasi kontrak, waktu untuk mendesain dan rekayasa menggunakan Finite Element dan menyederhanakan model BIM, dan pada jangkauan terjauh, kami mencegah kematian karena kebakaran dan bencana disamping menyelamatkan pohon, waktu dan material yang terbuang (tempat pembuangan sampah), sedangkan bangunan tahan terhadap kerusakan, kerusakan dan kebakaran. Mechanized (dan/atauMonetized) Building Units dan sistem yang mendukungnya membentuk peran fundamental dasar dalam memungkinkan konstruksi bangunan mekanis, produksi bangunan secara massal, dan transaksi yang terintegrasi secara finansial dengan *Blockchain* dan teknologi keuangan modern lainnya. MBU membentuk dasar untuk industri masa depan ini dan mengubah keadaan seni saat ini. Teknologi ini ramah lingkungan dan hijau (manufaktur dari bahan daur ulang dan bangunan yang dapat digunakan kembali) dan selama proses konstruksi (pembongkaran bangunan dan transportasi untuk digunakan kembali) untuk memungkinkan bangunan paling ramah lingkungan hingga saat ini. Hal ini membangun keadaan seni baru dalam teknologi bangunan hijau dan juga membantu kemajuan masa depan di bidang ini dengan kecepatan yang ditingkatkan.
Penemuan ini memberikan sistem yang didasarkan pada unit bangunan *"self complete". Monetized and Mechanized Building Unit, (MBU) dan banyak komponen dan sistem (membentuk industri baru) untuk mendukung monetisasi dan penggunaannya. "MBU" memiliki konfigurasi standar yang sesuai tidak hanya untuk konstruksi dan produksi massal, tetapi juga memungkinkan kepraktisan baru untuk "mengamankan" nilai "monetized building unit", dan/atau melampirkan smart contracts ke dalam unit konstruksi bangunan sebelum perencanaan dan konstruksi bangunan . Pembiayaan unit tunggal saat ini menjadi mungkin, seperti halnya pembiayaan kembali untuk rumah atau bangunan sebagai single self-complete dan/atau nilai yang telah ditentukan sebelumnya.

to be continued

Hanya sedikit hingga tidak ada limbah yang dihasilkan dalam pembuatan atau perakitannya, dan sedikit energi yang dibutuhkan untuk memanaskan struktur yang dihasilkan. “Mechanized Building Units atau MBU”, cocok digunakan untuk konstruksi cepat dengan derek biasa, tenaga kerja manual, dan konstruksi oleh mekanik kami yang lebih canggih (robot). Sedangkan "derek super" memiliki kemampuan yang berharga di banyak industri serta konstruksi, MBU memiliki kualitas intrinsik dan unik untuk membagi proses konstruksi menjadi unit bangunan yang self-completed dan berharga yang memungkinkan penyelesaian permukaan yang lengkap, utilitas, insulasi, integritas struktural dan kelonggaran untuk seismik dan kualitas lainnya di dalamnyaKompartementalisasi bangunan dan proses desain menjadi smaller self-completed “MBU” atau Mechanized Building Units, memungkinkan penanganan komponen berat untuk konstruksi bangunan dalam berbagai ukuran dan konfigurasi dengan menggunakan derek “pintar” dan derek biasa, dan jarang terjadi kasus, bahkan tenaga kerja manual, untuk menempatkan MBU atau balok ini pada posisinya dan dengan demikian menyelesaikan konstruksi ke kualitas tingkat tinggi baik dalam rekayasa struktural (Finite Element) dan penyelesaian. Selanjutnya, kualitas intrinsik dari keterpisahan unit dan geometri serta bahan tertentu memungkinkan nilai dianggap berasal dari MBU tunggal, "unit" atau "blok”.

Sekuritisasi Moneter dan/atau tokenisasi kemudian menjadi layak, relatif sederhana, dan sangat praktis. Pembiayaan dan perdagangan lebih lanjut dari unit-unit ini sebagai komoditas memungkinkan mereka untuk didanai, diperdagangkan, dibeli, dipinjam, dijual dan dengan cara apa pun ditransaksikan secara finansial ketika digabungkan dengan teknologi *blockchain* dan "fintech" termasuk IoT (internet of things). Hal ini memungkinkan inventaris yang telah dibiayai sebelumnya atau setidaknya telah dibuat sebelumnya agar tersedia untuk penggunaan yang cepat, dan untuk perakitan cepat sebuah bangunan tanpa proses pembiayaan yang panjang yang dianggap berasal dari pendanaan tradisional dan pembangunan real estat..

Dapat dikatakan bahwa MBU adalah cermin dari *BlockChain*, pemrograman perangkat lunak dengan banyak kesamaan, Pemrograman "blok" seperti yang dibuat di *blockchain* modern, dan dengan demikian, mereka membentuk komponen kode tunggal "self-complete" (blok) yang berinteraksi dengan sistem yang lebih besar (*blockchain*) dan dalam kasus kami, MBU tunggal membentuk agregat yang lebih besar yang menciptakan bangunan struktural. Dalam beberapa perwujudan, unit-unit ini dapat dirakit menjadi bangunan lengkap, dan dapat dibongkar lagi untuk rekonstruksi di lokasi baru dan dalam konfigurasi atau desain bangunan baru, sehingga menghemat waktu, lingkungan dan ekonomi yang terkait dengan pembongkaran dan rekonstruksi bangunan. Ini akan terbukti berharga bagi banyak industri besar yang terkait dengan konstruksi dan menawarkan nilai kemanusiaan seperti perumahan penyelamatan, penyelamatan fisik dengan derek super di lingkungan berbahaya seperti kebakaran hutan dan banjir, dan menawarkan banyak pilihan untuk pertolongan bencana. Baik derek drone robotik baru, serta sistem MBU dan komponennya akan terbukti bermanfaat bagi banyak industri.

Model penilaian individu berbasis biaya sederhana dari setiap MBU memungkinkannya untuk dinilai secara akurat dan konstruksi pabriknya sebagai unit standar memungkinkan penyertaan berbagai jenis elektronik dan/atau jenis pengidentifikasi RFID/LoRA untuk memungkinkannya dipasangkan ke smart contract, dan/atau untuk menyertakan penambang atau penjaga, yang merupakan komponen berharga dari IoT baru (internet of things). Hal ini memberikan data lokasi yang berharga ke industri IoT, (sehingga berpotensi memungkinkan pendapatan bagi pemilik bangunan) dan juga memungkinkan kontrol inventaris dunia yang kuat, sementara kemampuan teknologi keuangan menawarkan mobilitas transaksi keuangan yang belum pernah terjadi sebelumnya. Mengaktifkan robotik melalui MBU dan sistem pendukungnya juga memungkinkan terciptanya cakupan seni baru untuk mendukung industri robotik yang sedang berkembang. Hal ini dimungkinkan oleh geometri yang konsisten, bobot, dan karakteristik MBU dan sistem lainnya. Derek mungkin dirancang khusus untuk menangani unit ini dengan mudah dan akurat, sementara pembiayaan dan pembuatan semuanya dapat diprediksi dan efisien.

Sistem Bangunan universal Auto Constructions (Sistem Operasi) dan berbagai perwujudannya membentuk sistem konstruksi dan bangunan (industri auto construction) yang terdiri dari unit bangunan standar dan lengkap, atau "blok", dan/atau "Mechanized/Monetized Building Units" (MBU) , dan/atau pondasi dan jalan pemerataan struktur, yang berisi semua atau hampir semua elemen konstruksi yang disyaratkan oleh negara bagian untuk desain dan teknik bangunan, dan untuk sepenuhnya atau hampir selesai pada semua permukaan eksterior, dan berisi bagian (kisi saluran penghubung) di dalam unit dinding, unit lantai, unit atap, dan dengan demikian di dalam dinding, lantai dan atap, dan ruang di dalam dinding, lantai, atap, sistem untuk beton, dan / atau bangunan internal dan / atau penguat lainnya seperti rebar, balok baja atau jenis lainnya, meskipun mengandung di dalam dan / atau pada eksterior unit ini membutuhkan karakteristik dan bahan yang diperlukan sehingga unit ini memenuhi spesifikasi teknik modern dalam struktur yang telah selesai, (seperti berbagai bentuk insulasi, dan/atau interlock berbasis geometris, dan/atau sentinel IoT dan/atau suar dalam bentuk apa pun untuk memungkinkan pelacakan dan/atau IoT, saat diselesaikan pada permukaan luar (di dalam dan di luar gedung, (di luar balok) (misalnya batu atau logam atau lapisan plester atau lainnya) atau setengah jadi (misalnya mungkin memerlukan cat atau bentuk penyelesaian lainnya) pada permukaan eksterior unit bangunan, dan dengan dimensi muka lebarnya sama dengan dan/atau lebih besar dari tinggi dan dengan panjang tepat dua kali lebarnya. Salah satu contoh dari banyak yang memiliki permukaan (permukaan luar yang sudah jadi atau permukaan setengah jadi) yang berukuran dua kali panjang lebar dan tinggi (misalnya lebar dan tingginya sama), yang akan memungkinkan sudut dicapai dengan hasil akhir yang utuh dan penyejajaran kisi yang saling mengunci saluran diselesaikan secara akurat) dan / atau dapat memungkinkan biaya bahan baku standar, dan / atau evaluasi teknik (Finite Element Modelling) dari unit dan / atau bangunan yang telah selesai, unit bangunan standar ini dan biaya yang mungkin unik dan sebelumnya kepraktisan ini tidak diketahui dari integrasi IoT dan/atau tokenisasi *blockchain* dan / atau smart contracts untuk memanfaatkan unit-unit yang distandarisasi secara unik, self-complete, dan mudah dinilai ini untuk Sekuritisasi dan / atau tokenisasi / dan / atau monetisasi bangunan secara bertahap dan / atau sebelum konstruksi dan / atau manufaktur, (ketidakpraktisan dalam bidang sebelumnya) baik sebagai single mechanized building unit (MBU), atau sebagai pengelompokan sistem dari unit bangunan "pintar" untuk menentukan nilai, desain dan karakteristik teknik bangunan baik sebelum desain dan / atau bangunan, dan selama dan / atau setelah konstruksi, dan / atau untuk selanjutnya memungkinkan desain yang cepat dan rekayasa yang sama, dengan akurasi yang hampir sempurna, dan sistem dan / atau termasuk sistem trek leveling pondasi dan / atau sistem leveling mandiri, geometri sistem interlock integral dalam desain blok, dan / atau mungkin memiliki smatcontracts dan / atau lokasi beacon "built-in" dan sistem yang terdiri dari variasi unit yang tak berujung lebih lanjut yang mungkin berisi jendela MBU, pintu MBU, dan fitur MBU lainnya yang diperlukan oleh bangunan sesuai fungsinya, daftar yang sangat panjang dari varian ini memang dimungkinkan karena siapa pun bisa membayangkan siapa yang mengerti seni ini.

6.0 SMART CONTRACTS DAN KEUNTUNGANNYA PADA AEC (R)

~~AECR sangat intensif dikontrak. Sistem saat ini tidak efisien. Hingga saat ini, escrow merupakan metode yang paling umum untuk menyimpan dan mendistribusikan uang untuk AECR.~~ Smartcontract dapat disematkan bersama tonggak penting (menggantikan subjek dan klausul) yang harus dipenuhi untuk memberikan pembiayaan kepada kontraktor. Hal ini mengurangi kebutuhan akan penasihat hukum yang mahal dan perantara lainnya, mengurangi kemungkinan perselisihan yang tidak perlu terkait pembiayaan, memastikan pekerjaan yang disepakati telah diselesaikan untuk mengeluarkan dana, sekaligus juga menciptakan keyakinan bahwa dana ini memang akan dicairkan pada tahap yang sesuai.. Siapapun yang mengetahui proses pembiayaan konstruksi akan melihat bagaimana hal ini sangat memperbaiki situasi saat ini sehingga menguntungkan semua pihak. Karena *blockchain* membuat daftar yang dapat dilihat dari daftar periksa persyaratan kontrak (klausul dan subjek, jadwal dan tenggat waktu, persetujuan kode, bahan, dan inspeksi bangunan, dll), proses pembayaran menjadi jauh lebih transparan. Hal ini sangat berharga dalam kasus proyek konstruksi yang melibatkan banyak pihak dengan banyak pasokan dan pelaksanaan kontrak yang memiliki tenggat waktu dan pembayaran yang diperlukan untuk memenuhi jadwal yang padat. Dengan menggunakan smart contracts, setiap stakeholder dapat melihat persyaratan proyek dan mendapatkan gambaran yang jelas tentang status penyelesaian proyek secara real-time. Satu baris data berkelanjutan meningkatkan alur kerja back-end dan mengurangi friksi di sisi kontrak, merampingkan pembiayaan dan pengiriman proyek. Kita sudah bisa melihat profesi hukum maju ke arah ini, kontrak "boilerplate" adalah contohnya. Dalam arsitektur, teknik, konstruksi, dan real estat, kecepatan adalah faktor kunci.

7.0 MENGAKTIFKAN SMART CRANES DENGAN STANDARISASI MBUS

Smart Cranes atau "Auto Constructors" belum digunakan karena berbagai alasan. Mereka belum cukup mampu untuk memikul beban kerja konstruksi dengan cara yang memenuhi kebutuhan permintaan pasar. Hal ini dapat ditelusuri ke faktor ekonomi dan pertimbangan praktis lainnya yang (hingga saat ini) telah membatasi penggunaan secara efektif dan profitabilitasnya dalam konstruksi dan sektor lainnya. Hal ini sebagian besar disebabkan oleh kurangnya mekanisme yang efisien untuk memanfaatkan kemampuan penuh derek mekanis sepenuhnya. Baik derek maupun robot tidak mampu melakukan berbagai keahlian dan tugas yang diperlukan untuk menyelesaikan bangunan menggunakan bahan dan metode konstruksi saat ini.. MBU atau "Mechanized Building Units" dirancang untuk mengatasi masalah ini, sehingga menciptakan kasus penggunaan yang kuat untuk derek pinta robotik yang akan dibuat dan digunakan. Bisa dianggap bahwa Auto Constructors ini, karena mulai digunakan secara efektif dalam industri bangunan, juga akan mendapatkan permintaan di industri lain.. Mereka mungkin tidak dipertimbangkan untuk bidang lain seperti pencarian dan penyelamatan karena kurangnya insentif keuangan. Kran pintar robotik pada dasarnya adalah "drone" dan hadir dengan semua keuntungan biasa yang diwujudkan dengan penggunaan drone. Ini termasuk karakteristik dan kemampuan yang sebelumnya tidak tersedia pada kendaraan darat konvensional berukuran besar. Beberapa keuntungannya: Tingkat keselamatan manusia yang belum pernah terjadi sebelumnya, dioperasikan secara jarak jauh, kontrol yang lebih akurat, dan cakupan operasi yang lebih lama terkait cuaca, waktu, dan lokasi geografis. Beberapa kasus penggunaan crane ini termasuk pemadaman kebakaran hutan, bantuan bencana, reparasi kerusakan akibat banjir/badai, dan penyelamatan. Tempat perlindungan dapat dibuat di lingkungan yang tidak bersahabat seperti daerah kutub atau daerah gurun di mana suhu biasanya dibatasi untuk operator manusia dan pekerja. Karena unit ini dapat melintasi medan yang kasar dan air, unit ini bisa berguna dalam banyak situasi di mana kendaraan otomotif, kapal, atau pesawat tidak dapat digunakan secara efektif.

Mechanized Building Units membuka pintu ekonomi untuk pengembangan dan penyebaran Auto Constructors. MBU membuka jalan menuju gedung yang cepat dan akurat yang memenuhi permintaan pasar saat ini. Insentif finansial untuk konstruksi cepat ada di pasar konstruksi pada umumnya. Konstruksi otonom dan robotik sekarang menjadi praktis dan ekonomis. Konstruksi Mobil menjadi standar baru dalam konstruksi.

8.0 FUTURE PROOFING

Sebuah bangunan yang biasanya dibangun menggabungkan banyak permukaan dan fitur internal. Agar struktur ini dapat memaksimalkan kegunaan dan nilainya di masa depan, penting untuk mengaktifkan akses layanan yang mudah, panel yang dapat dipindahkan, dan fitur yang dapat diganti dengan mudah.. Dengan Auto Construction, peningkatan ini dapat diintegrasikan kapan saja di masa depan, dengan kerusakan minimal pada struktur yang ada. Cara ini menghemat waktu dan uang sekaligus memberikan kemampuan renovasi "ultimate". Misalnya: Untuk mengubah lokasi perlengkapan pipa seperti shower, unit dasar dengan mudah dapat dilepas, saluran air dapat dilepas, dan lokasi baru dipilih di mana saja di dalam struktur. Di lokasi lama, satu panel diganti, mengembalikan permukaan ke kondisi baru dan menghilangkan lubang akses sebelumnya ke layanan. Di lokasi baru, panel dilepas, dan perlengkapannya terhubung. Seluruh operasional dapat diselesaikan dalam beberapa jam. Jangka waktu ini dapat memungkinkan seluruh dapur, kamar mandi, dan fitur lainnya untuk dipindahkan, diganti, diposisikan ulang, dan sepenuhnya mengubah tata letak layanan internal bangunan. Hal ini dapat dicapai dengan sebagian kecil limbah dan ketidaknyamanan yang biasanya ditimbulkan oleh prosedur semacam itu. Dalam desain bangunan yang ada, gaya dan bahan baru dapat ditambahkan ketika permukaan yang lama mulai tampak "kuno" atau ketinggalan zaman.

9.0 PROOF OF WORK

Untuk pengajuan kontraktor, proof of work melengkapi sebagian dari smart contract dan penyelesaian dapat memicu pembayaran secara otomatis. Otomatisasi ini mempersingkat proses pembayaran. Karena pembayaran dilakukan secara otomatis setelah verifikasi penyelesaian tugas, tidak perlu lagi seseorang "keluar" untuk melakukan pembayaran, menghilangkan perantara dan mempercepat waktu pembayaran. Kontrak dapat memberi insentif kepada kontraktor yang menyelesaikan pekerjaan lebih awal, yang lagi-lagi semuanya dikelola secara otomatis menggunakan kontrak *blockchain* pintar berbasis pintar. Proyek konstruksi tipikal melibatkan sejumlah besar data dari berbagai sumber, beberapa di antaranya tunduk pada manipulasi yang tidak etis. Menyimpan data dalam sistem unified ledger melindungi data dan menciptakan kekekalan, mengurangi atau menghilangkan kerusakan data. "Progres" pembauaran yang lebih cepat berarti jadwal konstruksi yang lebih pendek dan waktu penyelesaian yang lebih cepat.

10. FINITE ELEMENT ANALYSIS (FEA): DISEDERHANAKAN & DIEFISIENKAN OLEH MBU

Finite Element Analysis (FEA) adalah simulasi dari setiap fenomena fisik menggunakan teknik numerik yang disebut Finite Element Method (FEM). Insinyur menggunakan FEA untuk mengurangi jumlah purwa rupa fisik dan eksperimen serta mengoptimalkan komponen dalam fase desain mereka untuk mengembangkan produk yang lebih baik, lebih cepat.
Matematika diperlukan untuk memahami dan mengukur fenomena fisik secara komprehensif seperti perilaku struktural atau fluida, transpor termal, perambatan gelombang, dll. Sebagian besar proses ini dijelaskan menggunakan Partial Differential Equations (PDEs). Namun, untuk komputer yang dapat memecahkan PDE ini, teknik numerik telah dikembangkan selama beberapa dekade terakhir dan salah satu yang terkemuka saat ini adalah Finite Element Analysis. Differential equations dapat menggambarkan fenomena fisik yang dihadapi dalam mekanika teknik. Partial Differential Equations (PDE) ini adalah persamaan rumit yang perlu diselesaikan untuk menghitung jumlah yang relevan dari suatu struktur (seperti tegangan (regangan, dll.) Untuk memperkirakan perilaku tertentu dari komponen yang diselidiki di bawah beban tertentu. Penting untuk diketahui bahwa FEA hanya memberikan solusi perkiraan untuk masalah dan merupakan pendekatan numerik untuk mendapatkan hasil nyata dari persamaan differential equations ini. Sederhananya, FEA adalah metode numerik yang digunakan untuk memprediksi bagaimana komponen atau rakitan berperilaku dalam kondisi tertentu. Hal ini digunakan sebagai dasar untuk perangkat lunak simulasi modern dan membantu insinyur menemukan titik lemah, wilayah tegangan, dll. Dalam desain mereka.
Pra pemrosesam merupakan proses yang harus dilakukan sebelum melakukan simulasi sebenarnya. Selama proses ini, antara teknisi lain membersihkan model CAD dan saling berhubungan. Mesh adalah sekumpulan sel kecil yang mewakili suatu objek. Untuk Finite Element Analysis, teknisi biasanya akan membuat mesh dari model aktual yang ingin mereka simulasikan. Karena waktu dan kesulitan pekerjaan ditentukan oleh waktu penyiapan dan pra-pemrosesan, menjadi jelas bahwa proses ini diselesaikan pada awal auto construction akan sangat mempercepat perekayasaan setiap proyek yang dilakukan. FEA penting untuk menentukan karakteristik fisik dari desain tertentu. Setelah proses ini selesai untuk komponen sistem baru, produksi massal dilanjutkan dengan karakteristik sistem yang dapat diprediksi dalam pembangunan akhir. waktu rekayasa sangat berkurang tanpa mengorbankan integritas. Setelah hasil ini disimpan di dalam *blockchain*, spesifikasi menjadi aman untuk reproduksi yang akurat di masa dpan. Kecepatan, biaya, akurasi, keamanan, kualitas, dan desain yang dibangun akan mendatangkan keuntungan.

11. SISTEM UNIFIED LEDGER MENAWARKAN PERBAIKAN PADA BIM SAAT INI.

Setiap suplier dan subkontraktor yang terlibat dalam proyek konstruksi menggunakan smartcontract berbasis blockchain dapat menerima smartcontractnya sendiri. Semua akan tersedia untuk dilihat kapan saja sebagai "blok" individual. Blok baru ditambahkan ke rantai saat informasi baru tersedia dan kontrak baru dibuat. BIM: Building Information Modeling 6D mengacu pada penautan pintar setiap komponen 3D CAD atau "assemblies" dengan semua aspek informasi manajemen siklus hidup proyek. Model tersebut digunakan untuk proses konstruksi dan kemudian diserahkan kepada pemiliknya saat proyek konstruksi selesai. Model BIM "As-Built" diisi dengan informasi komponen bangunan yang relevan seperti data dan detail produk, pemeliharaan/pengoperasian manual, spesifikasi lembaran potongan, foto, data garansi, tautan web ke sumber online produk, informasi pabrikan dan kontak, dll.. Basis data ini (saat ini) dibuat untuk dapat diakses oleh pengguna / pemilik melalui lingkungan berbasis web khusus yang disesuaikan. Ini dimaksudkan untuk membantu manajer fasilitas dalam pengoperasian dan pemeliharaan fasilitas. Proses BIM ini menghasilkan proof of concept untuk penerapan teknologi Unified Ledger.

12. KETERLAMBATAN MONETER

Sangat jelas bahwa teknologi Blockchain memiliki implikasi yang luas untuk industri konstruksi dan pengembangan real estat. Bagaimana kami menggunakan kontrak, pembayaran dan kolaborasi adalah komponen penting dari industri AECR. Banyak yang sudah menyadari bagaimana blockchain menciptakan sistem ledger terenkripsi untuk uang yang akan ditukar dengan barang dan jasa di luar sistem moneter tradisional. Ledger menyimpan dan mencatat semua transaksi, menjaga semua transaksi tersebut tersedia dan transparan untuk direferensikan sesuai kebutuhan. Contoh Kasus: Apa yang mungkin belum banyak orang sadari adalah betapa berharganya hal ini bagi industri konstruksi dunia. Peningkatan efisiensi sangat penting dalam kontrak bangunan di mana pemesanan, penjadwalan kerja, dan pembayaran saling terkait dan dapat menyebabkan penundaan secara real-time dalam kemajuan pembelian, pasokan bahan, konstruksi dan pekerjaan atau penjualan properti yang bersangkutan.
Penundaan moneter sering kali memiliki efek berjenjang. Industri bangunan saat ini menerima biaya ini sebagai “biaya menjalankan bisnis”.

Menghilangkan biaya dan penundaan waktu ini merupakan faktor yang sangat penting dalam menyediakan proyek konstruksi yang efisien, tepat waktu dan hemat biaya, dan pada akhirnya mempengaruhi biaya akhir perumahan dan bangunan penting lainnya seperti pekerjaan umum dan bahkan proyek bantuan bencana.. Pendanaan yang cepat dan efisien adalah suatu kebutuhan jika proyek-proyek ini ingin memberikan manfaat bagi orang-orang yang paling membutuhkannya. Faktanya, ini hanyalah satu contoh dari banyak contoh, karena seluruh rantai operasi BIM akan sangat ditingkatkan dalam kecepatan, akurasi, dan pengurangan biaya. Cara ini mempengaruhi industri Arsitektur, Teknik, Konstruksi, dan Real Estat, meluas ke sektor keuangan pembangunan konstruksi dan pembiayaan peralatan konstruksi.

Studi Pendukung mengikuti selanjutnya:
JJun WANG dkk. Prospek teknologi blockchain untuk manajemen teknik konstruksi; (Membangun manajemen informasi atau BIM)

13. PROSPEK TEKNOLOGI BLOCKCHAIN UNTUK MANAJEMEN TEKNIK KONSTRUKSI

Jun WANG, Peng WU, Wenchi SHOU Xiangyu WANG Joint Research Centre untuk Pemodelan Informasi Bangunan, Departemen Manajemen Konstruksi, Curtin University, Australia; Departemen Perumahan dan Desain Interior, Universitas Kyung Hee, Korea Selatan.

14. ABSTRAK

Manajemen teknik konstruksi saat ini menghadapi banyak tantangan dalam hal kepercayaan, information sharing, dan otomatisasi proses. Blockchain yang merupakan transaksi terdesentralisasi dan teknologi manajemen data telah menarik minat yang meningkat baik dari aspek akademik dan industri sejak tahun 2008. Namun, sebagian besar penelitian dan praktik yang ada difokuskan pada blockchain itu sendiri (yaitu tantangan dan batasan teknis) atau aplikasinya di sektor jasa keuangan (mis. Bitcoin). Dokumen ini bertujuan untuk menyelidiki potensi penerapan teknologi blockchain di sektor konstruksi. Tiga jenis aplikasi yang mendukung blockchain diusulkan untuk meningkatkan proses manajemen kontrak, manajemen rantai pasokan, dan penyewaan peralatan saat ini. Tantangan implementasi blockchain juga dibahas dalam makalah ini.

15. PENGANTAR

Hubungan kepercayaan dalam industri konstruksi menyangkut semua orang dari organisasi seperti klien, kontraktor, subkontraktor, dan pemasok (Lau dan Rowlinson, 2010). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa rasa saling percaya membantu memperlancar proses konstruksi, memungkinkan fleksibilitas untuk menghadapi ketidakpastian, meningkatkan efisiensi, dan mempertahankan hubungan jangka panjang. Dalam praktiknya, aturan kontrak formal selalu dikembangkan untuk melegitimasi perilaku dan strategi yang bertentangan (Kadefors, 2004). Bagaimanapun, hubungan kontraktual saat ini terutama didasarkan pada situasi konfrontasional yang mencerminkan tingkat kepercayaan (atau ketidakpercayaan) dalam dokumen kontrak, yang dapat menjadi pendorong untuk meningkatkan total biaya proyek tertentu (Zaghloul dan Hartman, 2003). Saat ini kontrak internasional menjadi hal biasa dan kompleksitas proyek konstruksi semakin meningkat (Lau dan Rowlinson, 2010). Proyek-proyek ini tidak hanya membutuhkan transfer teknologi konstruksi mutakhir tetapi juga lingkungan informasi proyek bersama dengan pertukaran data yang adil. Metode kontrak konvensional dan teknologi pertukaran informasi jauh dari kebutuhan industri.

Teknologi blockchain yang dimulai dengan cryptocurrency Bitcoin yang populer memungkinkan informasi digital didistribusikan tanpa disalin atau diubah. Dalam industri konstruksi konvensional, data disimpan di pusat basis data yang dapat diakses dari berbagai tempat. Masalah keamanan menjadi perhatian utama karena data transaksi dapat diubah oleh peretas. Teknologi blockchain berbeda, yang dapat diperlakukan sebagai basis data yang dibagikan di jaringan peer-to-peer. Transaksi dikelompokkan menjadi blok dalam waktu tertentu dan kemudian ditambahkan ke dalam rantai permanen. Blok-blok ini tidak dapat diubah setelah ditambahkan ke dalam rantai, yang membuat rantai transaksi dapat diverifikasi secara publik dan sama sekali tidak dapat diretas (Taylor, 2017).

16. KEPERCAYAAN ADALAH FITUR UTAMA TEKNOLOGI BLOCKCHAIN

Jika bisnis atau aktivitas konstruksi dijalankan pada sistem blockchain, peserta yang terlibat tidak perlu memiliki hubungan kepercayaan yang jika mereka mempercayai blockchain itu sendiri. Selain itu, teknologi blockchain menangani pertukaran informasi dengan menjadikan setiap peserta proyek sebagai penjaga semua informasi yang mengalir melalui siklus hidup proyek. Tidak seperti pertukaran informasi Internet di mana informasi diteruskan dari point ke point, di dalam Blockchain, informasi yang sama diteruskan ke seluruh sistem. Oleh karena itu, tidak ada orang termasuk pengirim yang memiliki informasi lebih dari yang lain.
Jun WANG dkk. Prospek teknologi blockchain untuk manajemen teknik konstruksi 68.
Proyek konstruksi adalah jaringan yang terdiri dari ratusan proses, peserta, produk, dan bahan. Transaksi uang dan / atau pertukaran data sering dilakukan seiring dengan kemajuan proyek. Ada sejumlah besar masalah dan litigasi yang terjadi selama konstruksi. Meskipun hal-hal seperti persyaratan pembayaran dan kerahasiaan data diuraikan dalam kontrak atau perjanjian, sering muncul sengketa atas ketentuan protokol yang disepakati. (Taylor, 2017).
Penelitian teknologi Blockchain saat ini terbatas pada mata uang digital (yaitu sistem Bitcoin) meskipun teknologi tersebut dapat diterapkan di industri lain (Yli-Huumo et al., 2016). Tujuan dari makalah ini adalah untuk memperkenalkan konsep teknologi Blockchain dan menyelidiki aplikasi potensialnyanya di sektor konstruksi untuk menghindari perselisihan tersebut.. Tiga jenis aplikasi yang mendukung blockchain diusulkan dan didemonstrasikan dalam makalah ini termasuk manajemen kontrak yang mendukung blockchain, manajemen rantai pasokan yang mendukung blockchain, dan penyewaan peralatan yang mendukung blockchain. Tantangan implementasi blockchain juga dibahas di akhir makalah ini.
Jun WANG dkk. Prospek teknologi blockchain untuk manajemen teknik konstruksi.

17. TANTANGAN DALAM MANAJEMEN TEKNIK KONSTRUKSI

Tantangan pertama yang dihadapi oleh perusahaan konstruksi adalah masalah kepercayaan. Manajemen teknik konstruksi tradisional melibatkan masalah kepercayaan di hampir setiap aspek aktivitas sehari-hari. Sebagai contoh, (Johnston et al., 2004) menemukan bahwa dalam hubungan suplier membeli dari manajemen teknik konstruksi, tingkat kepercayaan suplier terkait dengan beberapa perilaku kerjasama antar organisasi, seperti perencanaan bersama dan fleksibilitas. Untuk mengelola hubungan proyek, terutama dalam lingkungan lintas disiplin, tingkat kepercayaan yang lebih tinggi diharapkan dapat meningkatkan kinerja proyek (Kadefors, 2004). Demikian pula, (Wong dan Cheung, 2005) memiliki pendapat bahwa pembangunan kepercayaan adalah faktor paling kritis yang memfasilitasi keberhasilan kemitraan, yang berarti bahwa manajemen harus mengarahkan para efektornya untuk meningkatkan sistem kepercayaan yang sistematis dan efektif antara berbagai mitra.

Namun, tampaknya ada masalah dalam membangun sistem kepercayaan yang sistematis dan efektif dalam manajemen teknik konstruksi tradisional. Manajemen teknik konstruksi tradisional menggunakan kontrak sekaligus dan penawaran terendah biasanya akan ditunjuk. Jika kontrak lump sum digunakan, banyak aspek dari desain bangunan tidak akan diukur secara akurat dalam persyaratan yang dapat diverifikasi, yang dapat mempengaruhi penyelesaian proyek (Kadefors, 2004). Selain itu juga, seperti yang ditunjukkan (Kadefors, 2004), perubahan persyaratan yang konstan juga akan menghambat pembentukan sistem kepercayaan. Tingkat kepercayaan yang dibutuhkan supaya proyek berhasil diselesaikan juga sangat sulit untuk ditentukan. Misalnya, menurut (Wicks et al., 1999), diharapkan bahwa insentif ekstrinsik dan ekonomi dari pekerjaan orang lain biasanya akan ditaksir lebih tinggi dan insentif intrinsik dan non-moneter, seperti pengakuan sosial, akan diabaikan. Dari sudut pandang rasional, peserta dalam manajemen konstruksi cenderung menekankan pada kepentingan ekonomi mereka sendiri. Dengan demikian, membangun sistem kepercayaan yang sistematis dan efektif mungkin sulit. Mungkin bermanfaat untuk menyelidiki keberhasilan proyek dalam lingkungan di mana tidak diperlukan kepercayaan dalam satu entitas.

18. MASALAH RANTAI PASOKAN ADALAH TANTANGAN UTAMA KEDUA

Banyak studi dalam disiplin manajemen teknik konstruksi difokuskan pada peningkatan kinerja manajemen rantai pasokan antara produsen, distributor, kontraktor, dan pelanggan (Simatupang dan Sridharan, 2005). Menurut (Kopczak dan Johnson, 2003), tujuan akhir dari manajemen rantai pasokan adalah untuk mencapai rantai pasokan yang mulus dan cepat untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dengan biaya terendah. Namun, karena adanya konflik kepentingan dari berbagai peserta dalam rantai pasokan, tujuan akhir ini sangat sulit dicapai.
Ada berbagai alasan yang menyebabkan kinerja rantai pasokan tidak efektif dan efisien dalam manajemen teknik konstruksi. Namun demikian, transparansi dan ketertelusuran produk harus disorot sebagai dasar untuk perbaikan lebih lanjut (Abeyratne and Monfared, 2016). Saat ini, sangat sulit bagi end-users untuk melacak asal mula produk, pengirimannya, penyimpanan, serta distribusinya. Masalah ini diperburuk dalam proyek kompleks yang melibatkan pemasok dan subkontraktor lapis kedua. Dalam proyek yang kompleks, transparansi dalam rantai pasokan mensyaratkan bahwa informasi dari setiap produk dalam rantai pasokan didokumentasikan dalam sistem terpusat sehingga dapat memahami efek dan konsekuensi dari keputusan yang terisolasi terhadap kinerja rantai pasokan secara keseluruhan. (Abevratne and Monfared, 2016). Hal ini membutuhkan pengumpulan data, input, penyimpanan, dan analisis yang akurat dari berbagai peserta dalam rantai pasokan. Saat ini, terdapat studi yang sangat terbatas yang berfokus pada visualisasi transparansi rantai pasokan (misalnya lihat Bonanni, 2011). Namun, perlu dicatat bahwa studi ini mengandalkan sistem kepercayaan yang kuat antara berbagai peserta. Selain itu, perusahaan yang memiliki sistem kinerja rantai pasokan terpusat akan memperoleh kekuatan yang signifikan dengan memperoleh data berharga tersebut, yang berpotensi merusak perusahaan lain. Tampaknya dibutuhkan sistem desentralisasi dalam mengelola data rantai pasokan, yang dapat membantu meningkatkan kinerja manajemen rantai pasokan tanpa membangun sistem kepercayaan antar peserta..

19. BERBAGI INFORMASI

Aspek penting lainnya dari manajemen rantai pasokan terkait dengan berbagi informasi, termasuk teknologi dukungan berbagi informasi (seperti perangkat lunak yang digunakan untuk merekam data rantai pasokan), konten informasi dan kualitas informasi. (Zhou and Jr. Benton, 2007). Seperti yang dinyatakan sebelumnya, ada banyak penelitian yang berfokus pada penggunaan aplikasi Teknologi Informasi tingkat lanjut untuk manajemen rantai pasokan. Namun, aplikasi semacam itu membutuhkan perusahaan terpusat untuk merekam dan mengelola data, yang mungkin tidak diberikan oleh peserta lain. Kualitas informasi mengacu pada sejauh mana informasi yang dibagikan dapat dipercaya dan digunakan untuk memenuhi kebutuhan rantai pasokan (Petersen, 1999). Ini dapat diukur dengan akurasi, frekuensi, kredibilitas, dan ketersediaan (McCormack, 1998). Namun, perlu dicatat bahwa praktik manajemen teknik konstruksi tradisional mungkin tidak cukup untuk membantu mencapai kualitas informasi tersebut. Misalnya, perlu memiliki mekanisme yang kuat untuk mengidentifikasi informasi palsu dan memberikan informasi palsu harus dihukum.

Jun WANG dkk. Prospek teknologi blockchain untuk manajemen teknik konstruksi.

20. MANAJEMEN ASET

Yang ketiga terkait dengan manajemen aset, yang sangat penting dalam manajemen teknik konstruksi, terutama untuk sektor-sektor di mana banyak perhatian diarahkan pada pengoperasian dan pemeliharaan. Dengan demikian, banyak penelitian yang berfokus pada manajemen aset dalam manajemen teknik konstruksi. Demikian pula, manajemen aset dalam manajemen teknik konstruksi berbagi beberapa tantangan yang disebutkan di atas, seperti berbagi data antar pihak yang berbeda, serta mengurangi kebutuhan data ganda. Selain itu, disarankan agar data tersebut dikumpulkan dengan menggunakan distributed ledger, yang didefinisikan sebagai data digital yang tersebar secara geografis di berbagai situs (Shah, dkk., 2016). Hal ini dapat membantu mengurangi risiko entitas tunggal yang memiliki seluruh data aset.

Selain itu, praktik manajemen aset saat ini adalah setiap perusahaan membangun platform manajemen asetnya sendiri menggunakan basis datanya internalnya sendiri. Praktik semacam ini telah menciptakan beberapa tantangan seputar interoperabilitas, terutama ketika berbagai platform manajemen aset terlibat. Masalah interoperabilitas, yang dapat diselesaikan dengan membuat solusi API yang bermacam-macam, dari kolaborasi seluruh industri atau bahkan lintas industri akan terlalu rumit. Selain itu, perusahaan yang memiliki solusi API atau platform manajemen aset lintas industri dengan sengaja bisa mengurangi interoperabilitasnya dengan platform lain untuk mendapatkan keuntungan ekonomi yang kuat (Mattila, dkk., 2016). Meskipun ini mungkin baik untuk pemilik API, namun cara ini dapat merusak produktivitas keseluruhan industri.

Selain masalah interoperabilitas, praktik manajemen aset tradisional yang mengandalkan input data ke dalam platform yang dikendalikan secara terpusat tidak menarik bagi semua peserta. Memberikan data ke platform yang dimiliki oleh perusahaan lain menyebabkan peserta enggan. Meskipun masalah ini dapat diatasi dengan menggunakan agen tepercaya yang bukan merupakan peserta langsung dari proyek (misalnya menggunakan platform manajemen aset yang disediakan oleh pengembang perangkat lunak individu), perlu dicatat bahwa peserta langsung proyek akan kehilangan nilai dalam hal kontrol platform (misalnya jika pengembang perangkat lunak individu memutuskan untuk berhenti memperbarui platform).

21. TEKNOLOGI BLOCKCHAIN

Blockchain, sebagian besar dikenal sebagai teknologi yang menjalankan cryptocurrency Bitcoin (Nakamoto, 2008), adalah sistem distributed ledger dengan izin publik yang menjaga integritas data transaksi (Yli-Huumo et al., 2016). Menurut Allens (2016), distributed ledger dapat bersifat publik atau pribadi. Publik ledger tidak memiliki pengontrol pusat yang dapat diakses dan dikelola oleh setiap anggota publik. Salinan identitas ledger terdistribusi ke semua orang di dalam jaringan. Private ledger adalah peserta terbatas atau yang telah dipilih sebelumnya yang berwenang untuk bertransaksi dan berinteraksi sementara tunduk pada beberapa bentuk kontrol eksternal.
Pertukaran informasi blockchain tidak dimediasi dan setiap individu dalam ekosistem memiliki akses ke informasi yang sama dengan peserta lainnya. Fitur penting dari blockchain adalah pemeliharaan data dan informasi tanpa ada organisasi atau administrasi pemerintah yang memegang kendali. Swan (2015) mengklasifikasikan teknologi blockchain menjadi tiga kategori: Blockchain 1.0, 2.0, dan 3.0. Masing-masing dijelaskan secara rinci sebagai berikut.

Blockchain 1.0 adalah untuk desentralisasi uang dan pembayaran. Bitcoin adalah aplikasi tipikal dalam kategori ini. Fungsionalitas inti dari blockchain 1.0 adalah bahwa setiap transaksi bersumber dan diselesaikan langsung antara dua individu melalui Internet. Tidak seperti mata uang fiat di mana pemerintah dapat mencetak lebih banyak uang, suplay Bitcoin tumbuh pada tingkat yang telah ditentukan sebelumnya. Mata uang baru dikeluarkan dengan kecepatan reguler dan diketahui, dengan sekitar 13,5 juta unit yang beredar saat ini, tumbuh hingga jumlah terbatas yaitu 21 juta unit pada tahun 2040.

Blockchain 2.0 untuk desentralisasi pasar secara lebih umum dan mempertimbangkan transfer banyak jenis aset lain di luar mata uang menggunakan blockchain, dengan membuat unit nilai setiap kali ditransfer atau dibagi. Blockchain 2.0 dapat mencakup Bitcoin 2.0 dan protokolnya, smart contracts, properti pintar, Decentralised Applications (Dapps), Decentralised Autonomous Organizations(DAO), dan Decentralised Autonomous Corporations (DACs)). Semua transaksi keuangan dapat dibuat kembali di dalam blockchain, termasuk saham, ekuitas swasta, instrumen crowdfunding, obligasi, reksa dana, anuitas, pensiun, dan segala macam derivatif. Catatan publik (yaitu sertifikat kepemilikan properti, izin usaha, dan registrasi kendaraan), identitas digital (misalnya kartu identitas, paspor, dan SIM), dan catatan pribadi (misalnya pinjaman, tanda tangan, dan escrow) dapat dipindahkan ke dalam blockchain dan disimpan. Pengesahan dapat dilakukan melalui blockchain sebagai bukti asuransi, bukti kepemilikan, dan dokumen yang diaktakan. Aset fisik seperti rumah dan mobil, dan aset tidak berwujud seperti paten dan hak cipta, juga dapat dikodekan, dilindungi, dan dikirim melalui blockchain.

Jun WANG dkk. Prospek teknologi blockchain untuk manajemen teknik konstruksi 70

Blockchain 3.0 ditujukan untuk aplikasi keadilan di luar mata uang, ekonomi, dan pasar, terutama di bidang pemerintahan, kesehatan, sains, literasi, budaya, dan seni. Atribut kebebasan yang terkait dengan blockchain menjadi lebih jelas di Blockchain 3.0, yang pada dasarnya merupakan paradigma baru untuk mengatur aktivitas dengan lebih sedikit friksi dan lebih efisien. Koordinasi dan pengakuan semua jenis interaksi manusia dan tingkat kolaborasi yang lebih tinggi antara manusia dan mesin dapat difasilitasi secara signifikan melalui blockchain 3.0. Penatalaksanaan blockchain adalah aplikasi penting dari blockchain 3.0, yang menggunakan blockchain sebagai penyimpanan universal, permanen, berkelanjutan, didorong oleh konsensus, dapat diaudit secara publik, berlebihan, penyimpanan catatan untuk menyediakan layanan pemerintah yang terdesentralisasi.

22. PEMANFAATAN BLOCKCHAIN DALAM MANAJEMEN TEKNIK KONSTRUKSI

4 Aplikasi potensial dari blockchain dalam manajemen teknik konstruksi dapat diklasifikasikan ke dalam tiga kategori berikut:

(1) Aplikasi terkait Notaris untuk menghilangkan waktu verifikasi keaslian dokumen. Korporasi yang beroperasi di sektor konstruksi menghadapi tekanan yang meningkat untuk memenuhi peningkatan industri dan peraturan pemerintah. Sumber daya penting termasuk waktu dan tenaga ditugaskan untuk menjaga integritas dan keaslian dokumen konstruksi selama penyimpanan dan pengambilan. Dengan mengimplementasikan blockchain, setiap dokumen dapat disimpan di dalam distributed ledger, ada notaris yang sempurna untuk setiap pembuatan, penghapusan, dan pembaruan di seluruh sistem. Seluruh sistem blockchain mengetahui persis apa sumber informasinya dan teknologinya memungkinkan otentikasi. Jenis aplikasi seperti ini dapat digunakan untuk merekam data kualitas konstruksi termasuk kualitas bahan baku dan instalasi, informasi kemajuan konstruksi (harian, mingguan dan bulanan), dan data yang menghabiskan sumber daya seperti beton, rangka, bekisting, baja, dan peralatan.

(2) Aplikasi terkait transaksi untuk memfasilitasi pengadaan dan pembayaran otomatis. Mudah untuk melakukan pengiriman judul untuk properti apa pun termasuk properti fisik dan tidak berwujud yang kepemilikannya dikontrol oleh blockchain. Di bidang konstruksi, terdapat sejumlah sengketa yang terkait dengan pembayaran, alih teknologi, sewa peralatan, dan penjualan rumah. Dengan aplikasi seperti itu, waktu dan biaya yang signifikan dapat dihemat jika semua proses dilakukan secara otomatis dan netral.

(3) Aplikasi terkait asalnya untuk meningkatkan transparansi dan ketertelusuran rantai pasokan konstruksi. Karena setiap transaksi yang terlihat dalam ekosistem blockchain, mudah untuk dilacak ke belakang dari pasokan setiap produk atau layanan dengan keaslian dari perspektif kepatuhan atau jaminan kualitas. Ini sangat penting dalam proyek konstruksi global. Misalnya, selama tahap operasi dan pemeliharaan, jika ditemukan cacat produk yang serius, riwayat rantai pasokan total selalu tersedia dari persiapan bahan mentah hingga pembuatan di luar lokasi, transportasi, konstruksi lokasi, dan hingga commissioning akhir.. Pihak yang bertanggung jawab atas kerusakan yang terjadi dengan cepat dapat diidentifikasi dan dikonfirmasi tanpa argumen yang membosankan karena semua catatan yang disimpan dalam sistem blockchain adalah asli dan tidak dapat diedit. Tidak ada perubahan, dalam teori, untuk meretas sistem dan memanipulasi catatan agar sesuai dengan satu pihak.

Untuk mendemonstrasikan bagaimana menggunakan teknologi blockchain untuk mengatasi tiga tantangan yang disebutkan di Bagian 2, tiga jenis aplikasi yang mendukung blockchain diusulkan masing-masing. Untuk tantangan kepercayaan, manajemen kontrak dipilih sebagai contoh untuk menunjukkan kemampuan blockchain. Aplikasi manajemen kontrak yang mendukung blockchain yang dikembangkan dalam dokumen ini termasuk dalam kategori aplikasi terkait notaris. Untuk mengatasi masalah transparansi dan ketertelusuran dalam proses manajemen rantai pasokan, sistem manajemen rantai pasokan yang mendukung blockchain diusulkan yang termasuk dalam kategori aplikasi sumber. Dalam hal tantangan yang dihadapi oleh operator aset, karena luasnya area manajemen aset, dalam dokumen ini, penulis hanya memilih sub topik kecil dari manajemen aset (yaitu penyewaan peralatan) untuk menggambarkan mekanisme yang mendasari blockchain. Sistem penyewaan peralatan berkemampuan blockchain yang diusulkan termasuk dalam aplikasi terkait transaksi.

23. MANAJEMEN KONTRAK YANG DIDUKUNG OLEH BLOCKCHAIN

Kontrak yang mendukung blockchain, juga disebut smartcontract, adalah perjanjian yang dapat menjalankan sebagian dari fungsinya dengan sendirinya (Swan, 2015). Komponen self-executing dibangun berdasarkan teknologi blockchain dan membutuhkan istilah dalam pernyataan logika. Gambar 1 mengilustrasikan contoh sederhana yang dikembangkan berdasarkan platform blockchain Ethereum (Ethereum, 2016). Kontrak menyatakan bahwa jika suhu lokasi konstruksi lebih tinggi dari 40 derajat celcius, maka klien membayar sejumlah dolar (tunjangan) kepada kontraktor konstruksi. Dengan penerapan smart contract tersebut, tiga peningkatan signifikan dapat dicapai di sektor konstruksi saat ini. Masing-masing dijelaskan secara rinci dalam paragraf berikut.

24. GAMBAR. 1 CONTOH SMART CONTRACT:

Jun WANG dkk. Prospek teknologi blockchain untuk manajemen teknik konstruksi.

SOLIDITY CONTRACT SOURCE CODE

```
pragma solidity ^0.4.2;


contract MyContract {
    /* Constructor */
    address public contractor;
    uint256 public allowance;
    uint256 public temperature;

    mapping (address => uint) public balanceOf;
    event Transfer(address _from, address _to, uint value);


    function token(uint supply) {
        balanceOf[msg.sender] = supply;
    }

    function transfer (address contractor, uint256 allowance) {
        if (temperature < 40) throw;
        if (balanceOf[msg.sender] < allowance) throw;
        if (balanceOf[contractor] + allowance < balanceOf[contractor]) throw;

        balanceOf[msg.sender] -= allowance;
        balanceOf[contractor] += allowance;
        Transfer (msg.sender, contractor, allowance);

    }
}
```

Jun WANG dkk. Prospek teknologi blockchain untuk manajemen teknik konstruksi.

4 Aplikasi potensial dari blockchain dalam manajemen teknik konstruksi.

25. 3 CARA UNTUK MENGHILANGKAN MASALAH PEMBAYARAN DAN CASH-FLOW

Pembayaran yang ditahan atau tidak dibayarkan merupakan masalah serius dalam industri saat ini, dan telah disorot sebagai penyebab utama kegagalan bisnis dan meningkatnya perselisihan. Dengan menggunakan smart contract, dana atau cryptocurrency dapat disematkan ke dalam kontrak terhadap kebangkrutan pembayaran yang terlambat untuk melindungi kontraktor umum, subkontraktor, dan pemasok. Selain itu, smart contract ini dapat diinterpretasikan satu sama lain untuk membuat jaringan pembayaran. Misalnya, ketika proyek konstruksi mencapai tonggak pembayaran seperti struktur yang diselesaikan gedung Tingkat 10, kontraktor umum akan mendapatkan pembayaran otomatis melalui smart contract dengan klien. Acara ini juga akan secara otomatis mengaktifkan semua pembayaran terkait, seperti smart contract antara kontraktor umum dan subkontraktor atau pemasok mereka, berdasarkan ketentuan kontrak..

Kedua, meningkatkan efisiensi proses administrasi kontrak. Smartcontract dinyatakan sebagai kode perangkat lunak yang tidak ambigu dan dapat diprediksi jika dibandingkan dengan kontrak tradisional. Waktu yang sangat lama dalam hal pendaftaran kontrak, pemantauan dan pembaruan dapat dihemat karena proses otomatis dan sistem tamper-proof.

Yang ketiga adalah membentuk kembali perilaku tepercaya dari kepercayaan manusia menjadi kepercayaan pengkodean. Biaya membangun kepercayaan di antara berbagai pihak dalam sebuha proyek konstruksi sangat tinggi karena setiap proyek dilakukan satu kali dan tim proyek selalu bersifat sementara. Dengan cara tradisional, pengacara konstruksi memainkan peran kunci dalam menciptakan dan mengelola penegakan banyak aturan bisnis melalui kontrak dan litigasi.. Untuk memaksimalkan keuntungan mereka dalam proyek nyata, perusahaan mengandalkan pengacara internal atau firma besar untuk membantu mereka tetap berada di sisi kanan hukum dan melaksanakan kontrak mereka dengan tepat. Blockchain memudahkan dua pihak untuk mempercayai satu sama lain tanpa pihak ketiga. Kontrak yang mendukung blockchain dapat disimpan dalam format yang tidak dapat diedit. Bersama dengan kode yang dapat dijalankan sendiri, tidak ada pihak yang memiliki wewenang untuk merusak atau mencegah pelaksanaan kontrak. Dengan kode yang tepat dan kode aman yang dijalankan di seluruh jaringan database peer-to-peer, fungsi "kepercayaan" yang saat ini dimainkan oleh tim hukum menjadi mubazir, yang dapat menghemat waktu dan biaya yang signifikan.

25.1 Manajemen rantai pasokan yang mendukung blockchain

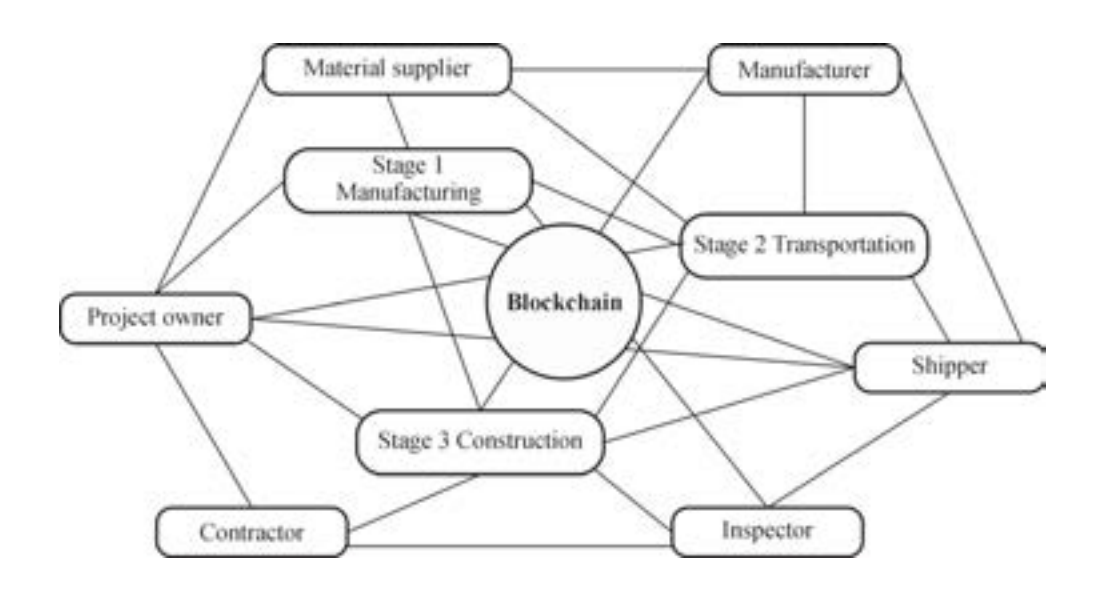
Tantangan utama dari rantai pasokan tradisional adalah kurangnya sumber informasi yang terbuka dan dapat dipercaya di seluruh rantai pasokan. Pelanggan dan pembeli tidak memiliki cara yang dapat diandalkan untuk memverifikasi dan memvalidasi nilai sebenarnya dari produk yang mereka beli karena kurangnya transparansi dan ketertelusuran. Rantai pasokan khususu adalah serangkaian hubungan kontrak bilateral yang diletakkan bersebelahan untuk membentuk rantai pasokan seperti hubungan pembeli-vendor untuk pengadaan bahan atau peralatan, hubungan produksi-distribusi untuk pengangkutan produk, dan inventaris. tautan distribusi untuk tingkat inventaris yang optimal. Setiap tautan dalam rantai pasokan merupakan penghambat untuk berbagi informasi dan mengurangi kepercayaan.

Teknologi Blockchain memiliki potensi untuk mengatasi tantangan ini melalui penggunaan sistem permissioned ledger terbuka. Gambar 2 menunjukkan rantai pasokan yang mendukung blockchain untuk instrumen fabrikasi di luar lokasi dari pengadaan hingga akhir instalasi akhir.

25.2 Empat Potensi pemanfaatan blockchain dalam manajemen teknik konstruksi

Jun WANG dkk. Prospek teknologi blockchain untuk manajemen teknik konstruksi

Gbr. 2 Rantai pasokan yang mendukung blockchain



Jun WANG dkk. Prospek teknologi blockchain untuk manajemen teknik konstruksi.

4 Aplikasi potensial dari blockchain dalam manajemen teknik konstruksi

25.3 Manajemen rantai pasokan yang didukung Blockchain

Sistem dimulai dengan pesanan pembelian yang dikembangkan oleh pemilik proyek. Pabrikan yang membuat instrumen menerima informasi dan mengirimkan persyaratan bahan mentah kepada pemasok mereka. Sistem kemudian mengirimkan notifikasi ke lembaga inspeksi yang mencatat detail bahan baku yang akan diperiksa. Selama proses pembuatan, catatan terkait kualitas pemotongan dan pengeboran, pengelasan, perawatan permukaan, dan perakitan juga diunggah ke dalam sistem blockchain. Setelah agen inspeksi mengeluarkan sertifikat untuk menyetujui pengiriman, pengirim dapat mengatur untuk mengirimkan instrumen dan mengeluarkan status pengiriman dalam sistem, seperti di sepanjang kapal, di atas kapal, dan kedatangan kapal. Ketika instrumen dibongkar di fasilitas pembongkaran material, pemberitahuan pemeriksaan karantina akan dikirim kepada departemen tertentu. Semua catatan ini tersedia untuk peserta rantai pasokan dan dapat memungkinkan audit apa pun tentang masalah kualitas yang dihadapi di rantai pasokan hilir. Karena input informasi ke sistem blockchain diautentikasi, reabilitas informasi secara signifikan lebih tinggi daripada cara tradisional. Selain itu, ketertelusuran rantai pasokan yang diperpanjang juga dapat dicapai, misalnya, setiap bagian dari instrumen dapat ditelusuri ke asalnya.

Penyewaan peralatan yang mendukung blockchain

Dengan meningkatnya kompleksitas proyek konstruksi, terdapat permintaan yang besar untuk menggunakan alat berat untuk membantu melaksanakan pekerjaan mereka seperti derek, kompresor, ekskavator, dan loaders. Karena mahalnya alat berat ini termasuk biaya perawatan dan perbaikan, sebagian besar kontraktor konstruksi menghadapi kendala keuangan untuk membelinya. Oleh karena itu, alih-alih melakukan investasi besar untuk membelinya, leasing adalah pilihan yang menguntungkan bagi kontraktor besar dan kecil untuk mengurangi pengeluaran mereka pada proyek konstruksi..

Proses leasing konvensional memakan waktu dan tidak efisien, yang mencakup siklus negosiasi yang panjang, prosedur penawaran asuransi, aplikasi pembiayaan yang memberatkan, dan dokumen kertas yang berlipat yang perlu ditandatangani dan dijaga. Gambar 3 mengilustrasikan contoh penyewaan crane yang dikembangkan berdasarkan Platform Blockchain IBM (IBM, 2016). Supaya crane baru bisa diproduksi, pabrikan perlu mencatat crane tersebut terlebih dahulu di sistem blockchain. Untuk memulai prosesnya, calon kontraktor konstruksi (yaitu lease) memilih crane yang ingin mereka sewa setelah dilakukan pengecekan dan evaluasi sesuai dengan kebutuhan mereka.. Identitas crane kemudian didaftarkan pada leasing blockchain (yaitu database ledger yang aman) untuk mencatat transaksi melalui jaringan komputer yang tersebar luas. Setelah itu kontraktor konstruksi akan memilih opsi sewa crane (yaitu sewa jangka pendek, jangka panjang, atau keuangan). Ini semua pada gilirannya diperbarui di dalam Blockchain. Mereka kemudian memilih opsi asuransi mereka dengan cara yang familiar, dan Blockchain akan diperbarui lagi. Pelanggan kemudian menautkan rincian pembayaran mereka untuk membayar sewa dan asuransi, dan pembayaran crane akan ditanggung secara otomatis, misalnya: pelatihan operasional, pemeliharaan, dan layanan perbaikan. Semua proses di atas hanya memerlukan waktu beberapa menit saja. Bersama dengan teknologi penginderaan, status operasional dapat dilacak dan dicatat di dalam blockchain seperti peristiwa kerusakan abnormal, beban dan frekuensi pengangkatan harian, dan konsumsi listrik..

Jun WANG dkk. Prospek teknologi blockchain untuk manajemen teknik konstruksi

26. DISKUSI

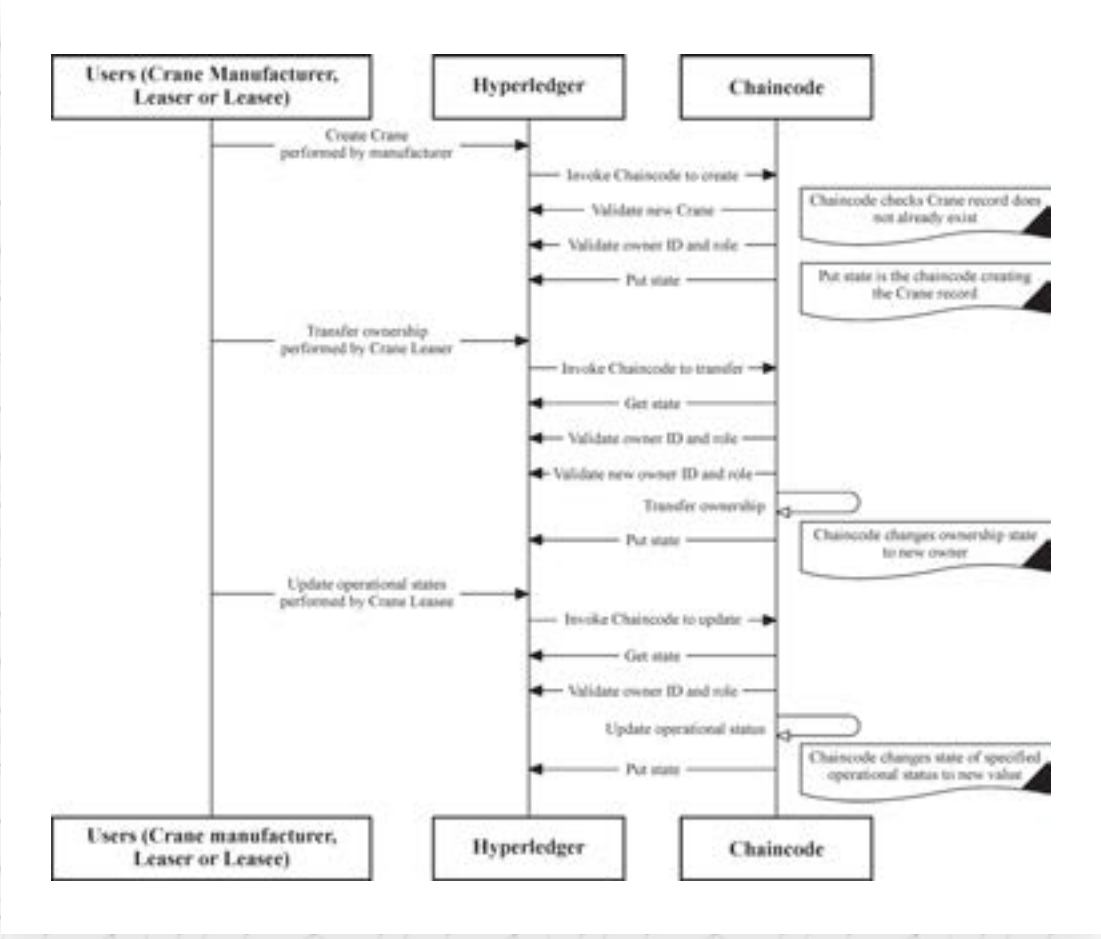
Teknologi Blockchain tidak diragukan lagi kemampuannya yang merupakan inovasi yang mengganggu yang berpotensi merevolusi praktik manajemen teknik konstruksi saat ini. Dibandingkan dengan metode konvensional dalam melakukan manajemen kontrak, manajemen rantai pasokan, dan sewa peralatan, tiga aplikasi berkemampuan blockchain yang diusulkan secara signifikan mampu menghindari perselisihan dan litigasi karena catatan data yang tidak dapat diubah. Waktu dan biaya juga dapat dikurangi melalui otomatisasi proses. Namun, masih banyak tantangan saat mengimplementasikannya ke dalam proyek konstruksi nyata. Tiga jenis tantangan utama dibahas sebagai berikut.

(1) *Tantangan teknis: Teknologi blockchain masih dalam tahap awal pengembangan dan menghadapi sejumlah keterbatasan teknis seperti throughput (jumlah maksimum teoritis saat ini adalah 7 transaksi per detik), latensi (setiap blok membutuhkan waktu 10 menit untuk diproses yang artinya setidaknya Diperlukan 10 menit untuk mengonfirmasi transaksi Anda), serta ukuran dan bandwidth (waktu yang lama untuk mengunduh seluruh blockchain). Rincian iformasi dapat ditemukan di Swan (2015).

(2) *Tantangan terkait bisnis konstruksi: Perusahaan di sektor konstruksi telah terbiasa mempertahankan aktivitas bisnis mereka di ledger mereka sendiri selama berabad-abad. Sangat sulit untuk mengubah metode ini menjadi permissioned distributed ledger. Selain itu, sebagian besar perusahaan telah mengeluarkan banyak investasi untuk membangun sistem Enterprise Resource Planning (ERP) mereka dalam beberapa dekade terakhir. Posisi blockchain memiliki konflik dengan sistem ERP internal ini, yang membuat transformasi menjadi lebih sulit. Tantangan signifikan lainnya adalah investasi awal yang signifikan jika solusi blockchain pribadi dipilih, yang berarti perusahaan yang terlibat dalam proyek konstruksi perlu mengembangkan ekosistem penuh untuk menyediakan seluruh rantai nilai penyampaian layanan. Karena karakteristik yang hanya satu kali dari proyek konstruksi, penggunaan kembali solusi private blockchain yang ada menjadi sulit.

(3) *Tantangan terkait manusia: Blockchain masih merupakan teknologi baru bagi kebanyakan pekerja konstruksi. Kurangnya kesadaran dan pemahaman mencegah difusi teknologi ini. Ada banyak masalah yang harus diselesaikan sebelum individu merasa nyaman menyimpan catatan pribadi mereka dengan cara yang terdesentralisasi dengan pointer dan memungkinkan akses melalui blockchain. Dalam arsitektur blockchain saat ini, jika personal secret key dicuri, implikasinya bisa mengejutkan bagi seseorang yang tidak lagi memiliki identitasnya sama sekali karena pencurian identitas. Teknologi blockchain masih cukup baru bagi perusahaan konstruksi. Banyak perusahaan masih dalam tahap penjajakan karena banyaknya ketidakpastian teknis dan peraturan.

27. CONTOH BLOCKCHAIN YANG MEMUNGKINKAN PENYEWAAN CRANE



28.

Perusahaan konstruksi yang ingin menilai kelayakan teknologi blockchain untuk aplikasi tertentu, seperti manajemen rantai pasokan, harus mempertimbangkan sejumlah faktor, seperti meminimalisir waktu dan biaya yang diantisipasi dalam pengiriman barang, biaya manajemen rantai pasokan saat ini, dan biaya penyebaran blockchain. Langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi risiko dan tantangan dengan jelas. Setelah itu perusahaan mulai mengembangkan roadmap blockchain yang terperinci, menentukan skenario pengguna dan membuat jadwal implementasi. Sementara itu, perusahaan konstruksi harus mempertimbangkan penggunaan mana yang paling diuntungkan dalam waktu dekat, mengeksplorasi teknologinya dengan cermat, dan terlibat satu sama lain dalam pengujiannya untuk membuat blockchain-enabled distributed ledgers (Accenture, 2015).

Dalam hal integrasi blockchain dengan teknologi inovatif lainnya, seperti Building Information Modeling (BIM), ada beberapa bukti dari sektor akademisi dan industri. BIM telah banyak digunakan dalam industri konstruksi saat ini untuk meningkatkan kolaborasi, pertukaran data, arus informasi, dan pengiriman proyek (Chong dkk., 2016; Shou dkk., 2015; Wang dkk., 2015; Wang dkk., 2015b; Wang dkk.,2016). Teknologi blockchain dapat menyediakan alat yang berguna untuk mengelola dan merekam perubahan pada model BIM selama fase desain dan konstruksi dengan menggunakan smart contracts untuk menegosiasikan hak pengeditan dan menyimpan catatan publik yang tidak dapat diubah dari semua modifikasi model (Lohry dan Bodell, 2015) . Selain itu, blockchain yang digabungkan dengan properti basis data model BIM dapat memberikan rantai "bukti kepercayaan" yang vital, terlihat, dan permanen yang pada gilirannya dapat mengarah pada proposisi nilai baru untuk industri konstruksi dan klien yang dilayaninya. (Mathews, 2017).

29. KESIMPULAN

Dokumen ini telah menunjukkan potensi bagaimana menerapkan teknologi blockchain untuk meningkatkan industri konstruksi saat ini. Melalui investigasi teknologi itu sendiri dan mempertimbangkan tantangan yang dihadapi oleh perusahaan konstruksi, tiga jenis aplikasi blockchain yang dibahas yaitu: Aplikasi terkait notaris untuk menghilangkan waktu verifikasi keaslian dokumen konstruksi, Aplikasi terkait transaksi untuk memfasilitasi pengadaan otomatis dan pembayaran, dan aplikasi terkait Provenance untuk meningkatkan transparansi dan ketertelusuran rantai pasokan konstruksi. Dokumen ini juga mendemonstrasikan tiga skenario pengguna yang mendukung blockchain termasuk manajemen kontrak, manajemen rantai pasokan, dan penyewaan peralatan.

30. REFERENSI

Jun WANG dkk. Prospek teknologi blockchain untuk manajemen teknik konstruksi

Abeyratne S A, Monfared R P (2016). Blockchain ready manufacturing supply chain using distributed ledger. International Journal of Research in Engineering and Technology, 5(9): 1–10

Accenture (2015). Blockchain technology: preparing for change. https:// www.accenture.com/t00010101T000000_w_/gb-en/_acnmedia/ Accenture/next-gen/top-ten-challenges/challenge4/

Accenture- 2016-Top-10-Challenges-04-Blockchain-Technology.pdf, 2016–12– 24

Allens (2016). Blockchain reaction: understanding the opportunities and navigating the legal frameworks of distributed ledger technology and blockchain.http://www.allens.com.au/general/ forms/pdf/blockchain- report.pdf.sku = fsdah5e556eqweqwg, 2016–12–24

Bonanni L (2011). Sourcemap: eco-design, sustainable supply chains and radical transparency. XRDS, 17(4): 22–26

Chong H Y, Lopez R, Wang J, Wang X, Zhao Z (2016). Comparative analysis on the adoption and use of BIM in road infrastructure projects. Journal of Management Engineering, 32(6): 05016021

Ethereum (2016). Ethereum projects. https://www.ethereum.org/, 2016– 12–24

IBM (2016). IBM Blockchain. http://www.ibm.com/blockchain/, 2016– 12–24

Johnston D A, McCutcheon D M, Stuart F I, Kerwood H (2004). Effects of supplier trust on performance of cooperative supplier relationships. Journal of Operations Management, 22(1): 23–38

Kadefors A (2004). Trust in project relationships — inside the black box. International Journal of Project Management, 22(3): 175–182

Kopczak L R, Johnson M E (2003). The supply chain management effect. Sloan Management Review, 44(3): 27–34

Lau E, Rowlinson S (2010). Trust relations in the construction industry. International Journal of Managing Projects in Business, 3(4): 693– 704

Lohry M, Bodell B (2015). Blockchain enabled co-housing. https:// medium.com/@MatthewLohry/blockchain-enabled-co-housing- de48e4f2b441#.oejyrrsuy, 2017–2–28

Mathews M (2017). Building information modeling technology and Blockchain. http://iebc.co/bim-and-blockchain/, 2017–2–28

Mattila J, Seppälä T, Holmström J (2016). Product-centric information management: a case study of a shared platform with blockchain technology. In: Proceedings of the Industry Studies Association Conference, May, Minneapolis, MN, USA, 24–26

McCormack K (1998). What supply chain management practices relate to superior performance. DRK Research Team, Boston, MA

Nakamoto S (2008). Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system. http://www.cryptovest.co.uk/resources/Bitcoin%20paper%20Origi- nal.pdf, 2016–12–24

Petersen K (1999). The effect of information quality on supply chain performance: an inter-organizational information system perspective. Unpublished Dissertation. Michigan State University

Shou W, Wang J, Wang X, Chong H Y (2015). A comparative review of building information modelling implementation in building and infrastructure industries. Archives of Computational Methods in Engineering, 22(2): 291–308

Swan M (2015). Blockchain: blueprint for a new economy. O'Reilly

Jun WANG et al. The outlook of blockchain technology for construction engineering management 75 Media Inc.Shah S, Dockx A, Baldet A, Bi F, Allchin C, Misra S, Huebner M,

Sherpherd B, Holroyd B (2016). Unlocking economic advantage with blockchain: a guide for asset managers. A joint report published by Oliver Wyman and J.P. Morgan

Simatupang T M, Sridharan R (2005). Supply chain discontent. Business Process Management, 11(4): 349–369

Taylor D (2017). Construction and Blockchain: how can it help the industry? Published in Capterra Construction Management Blog. http://blog.capterra.com/construction-and-blockchain-howcan-it- help-the-industry/, 2017–2–28

Wang J, Sun W, Shou W, Wang X, Wu C, Chong H Y, Liu Y, Sun C (2015a). Integrating BIM and LiDAR for real-time construction quality control. Journal of Intelligent & Robotic Systems, 79(3–4): 417–432

Wang J, Zhang X, Shou W, Wang X, Xu B, Kim M J, Wu P (2015b). A BIM-based approach for automated tower crane layout planning. Automation in Construction, 59: 168–178

Wang J, Wang X, Shou W, Chong H Y, Guo J (2016). Building information modeling-based integration of MEP layout designs and constructability. Automation in Construction, 61: 134–146

Wicks A C, Berman S L, Jones T M (1999). The structure of optimal trust: moral and strategic implications. Academy of Management Review, 23(1): 99–116

Wong P S P, Cheung S O (2005). Structural equation model of trust and partnering success. Journal of Management Engineering, 21(2): 70– 80

Yli-Huumo J, Ko D, Choi S, Park S, Smolander K (2016). Where is current research on Blockchain technology?—A systematic review. PLoS One, 11(10): e0163477

Zaghloul R, Hartman F (2003). Construction contracts: the cost of mistrust. International Journal of Project Management, 21(6): 419– 424

Zhou H Jr, Jr. Benton W C (2007). Supply chain practice and information sharing. Journal of Operations Management, 25(6): 1348–1365

31. PROSES

Quantum computing AI menggunakan point cloud yang dibuat dengan menerbangkan Drone dan IoT LoRa beacon yang terletak di dalam mesin dan blok bangunan (di tempat dan dalam perjalanan), dihubungkan oleh satelit ke cloud BIM dan dimasukkan ke Arsitektur Desain, Perangkat Lunak Bangunan, dan Sistem Keuangan *Blockchain*. Titik data membuat Augmented Reality (dan phase space) yang mengisi Building Information Management Cloud untuk interaksi manusia yang dibantu AI melalui lingkungan AR / BIM / Phase Space. AI yang dibantu oleh manusia melengkapi desain yang diinginkan dan sistem membuat kueri ke aplikasi pembiayaan Fintech yang mengirimkan parameter kualifikasinya ke Sistem yang mendukung BIM untuk menunjukkan anggaran, biaya, dan kontrak yang diizinkan dan berinteraksi dengan BIM untuk menunjukkan persetujuan dan penjadwalan proyek kepada calon pemilik gedung. Hal ini memungkinkan manusia untuk menyesuaikan pengambilan keputusan mereka dan menyesuaikan parameter desain bangunan agar sesuai dengan kebutuhan fisik dan ekonomi mereka. Setelah desain selesai, AR memungkinkan manusia (memakai kacamata atau mengakses komputer atau perangkat pintar) untuk berjalan melalui situs bangunan sebenarnya, atau representasi virtualnya sambil melihat fitur bangunan virtual dalam waktu nyata dan ruang. Inspeksi akhir dan persetujuan kemudian memungkinkan pembangunan dijadwalkan untuk dimulai.

Setelah diterima oleh semua pihak, persyaratan komponen dikirim ke jaringan manufaktur untuk penetapan inventaris.

Bersamaan dengan itu, komponen bangunan yang dibutuhkan dikirim ke lokasi bangunan dari inventaris terdekat yang ada.

Mesin Pengangkut Tanah dan kru dikirim ke lokasi untuk memulai persiapan lokasi dan berinteraksi dengan AR dan BIM selama proses pembangunan. Sistem membuat jadwal yang diperlukan dan crane robot dikirim ke lokasi bangunan bersama dengan inventaris. IoT dan LoRa menyediakan data pelacakan real-time ke bagian logistik sistem BIM.

Crane robotik menggunakan Autopilot, Phase Space, Drone Mapping, Sensor inframerah, perangkat lunak operator jarak jauh, IoT dan BIM untuk mendirikan bangunan.

Setelah menyelesaikan perakitan, perdagangan bangunan melengkapi perlengkapan tambahan dan penyelesaian bangunan dan properti. Inspeksi akhir untuk hunian dikeluarkan dan setelah diterima, agen real estat menerima daftar properti dan panduan 3D atau dalam kasus bangunan pra-penjualan yang dimiliki oleh penghuni.

Ini akan menjadi aplikasi dan metode bangunan "Drag and Drop" pertama dalam industri konstruksi, ("Drag and Drop" berlaku untuk desain virtual dan fisik.)

IoT dalam blok membuat jaringan pintar antara unit bangunan dan juga jaringan antar gedung.

Sebuah Masa Depan:

Semakin besar permintaan proyek terpenuhi, semakin efisien sistem beroperasi, baik dari perspektif kemampuan teknologi dan pemrosesan data, tetapi juga dengan meningkatkan skala ekonomi, manufaktur yang efisien, dan logistik transportasi. Sistem robotik dan pengembangan berkelanjutan *Blockchain* dan AI machine learning yang ditingkatkan juga akan meningkatkan efisiensi sistem. Semakin banyak "latihan" yang didapatkan oleh sistem ini, semakin efisien secara ekonomis dan melalui peningkatan kecepatan baik dalam dunia digital maupun fisik. Hal ini bertentangan langsung dengan metode konstruksi tradisional dan industri AEC, di mana volume yang lebih besar lebih sering mengakibatkan penurunan margin keuntungan dan penurunan efisiensi seiring dengan peningkatan beban kerja. Merampingkan dan mengintegrasikan teknologi baru ini adalah tujuan dari industri konstruksi otomatis yang akan datang.

Otomasi desain arsitektur dan penetapan biaya, teknik, pembiayaan properti, dan proses konstruksi bangunan fisik adalah batas baru dan sebagian besar belum tersentuh. Robotika, produksi massal, dan teknologi *blockchain* akan segera mengubah wajah AEC, pengembangan dan pembiayaan real estat, sementara pada gilirannya, 300 Triliun dolar AEC dan industri Real Estat akan mempengaruhi *blockchain*, robotika, dan industri manufaktur, menciptakan peningkatan permintaan konstruksi otomatis yang berkaitan dengan teknologi.

32. TIM

Nikolaus G	Specialist Of Horizontal Geometries
Milos R	Chief Perfectionist and Climber
Marko G	Climber of Catalog Mountain
Christine R	Keeper Of Records and Chief of Excitement !
Ivan G	Assayer of Details
Bohdan R	Architect of Wonders
Muhamed	Master of Motion
Tracy M	Phase Space Robotics
Stuart Moir	Legal And Strategy
Don M.	Legal
Jean D	Trades Expert
AI	Techtronics Manipulations
Aleks	Engineer of Machinations
Savanna S	Admin
Nenad N	Chief Picturist (and AI)
Ishkan I	Hardware Philsophist
Sadham M	Configurations in Qatar
Mohammed	Oracle (of Tamil)
Tim W	First Light Automation
Rocky P	Fabrications Chief Dude
Tanks-A-Lot	Supplier of Fascine Layers
Web Security	Down with DDoS !
John H	Inspector of Inspectors
Manufacturers	Seriously too long to list (but we love you).
Ankur S	Warning- Graphic Content
Aleksandar G	Mechanical engineer
Aleksandar M	Mechanical engineer
Nenad S	Graphic designer, 3D animator
Ahamed I	Graphic designer
Faazil Imam M	Specialist in finance and accounting
Marco & Milos	Amazing Engineers (Embedded Planet)
Alex N	TRUE NORTH LABOUR
ALEX S	Founder at Bitcoin Embassy Georgia
HRANT P	Graphic & UI/UX designer
Govind J	Full stack developer
LOUISE L	JING SOURCING
SUNNY Q	Sales Manager: EJET SOLUTIONS LTD
Muhammad H	Chief Technical Officer
Nisar A	Database & Blockchain
Muhammad A	Blockchain dApps Dev
Abdul M	Sr. Blockchain Spec
Waqar K	Blockchain Specialist
Ali G	Android Blockchain specialist
Usama I	Backend Specialist (ICO expert)
Muhammad N	Blockchain developer (Node.js)
Muhammad U	Cryptocurrency Exchange Specialist
Usman R	Legal Editorial
Abul H	Python & JAVA Specialist
Farrukh S	Website Designer
Shiza A	QA tester
Embedded Planet.	Eyes and Ears
XYO	Brain for the Eyes and Ears
D-WAVE	Quantum Hopefuls :))
Stephan B	Cranes & heavy equipment monster!
Marcus	Bountyful Planner
Alex N	Chief Officer of Abundance
Ryan H	Ya man nobody forgot u…:)
International Advisory	Greatly Appreciated
Paul M	Un-Real Estates
Ute T	Administrator of Business
Remy R	Director of Planning
Jasson T.	Construction All-Trades
Chief Scient-istic Team.	X_REDACTED_
Sean G	Global Trade Specialist
Pham K	Engineer
Bohdan	Architect
Shubham	Architect
Olivera	Architect
Nick M	Engineer
Gopal P	Engineer
Andrei	CAD
Erwin	Architect
Sean	Sourcing: MG TRADING
Paul	Engineer: Cimtech
Stephan B	Cranes & heavy equipment monster!

AECROS = AUTO CONSTRUCTION

Pengalaman ratusan tahun di berbagai bidang. Sebenarnya sangat banyak.

Blockchain Coding, Creative Problem Solving, Designs, Legal and Banking Stuff, Robotics, Artificial Intelligence, Systems Architecture,Geometrical Mathematics and Specifications.

Jika KAMI tidak dapat melakukannya? Tidak ada yang bisa!! Teknik Mesin, Arsitektur Software Teknik Sipil, Arsitektur Bangunan, Inspeksi Bangunan, Determinasi, dan Grit. Banyak gelar bisa diambil. Saat pembekuan desain tercapai, tembok rekayasa diatasi, dan kami mendekati Golden BOM, kami ingin berterima kasih kepada semua kontributor, dengan segala cara, atas upaya besar dan fantastis mereka.

Tidak ada satu orang pun di sini yang benar-benar membutuhkan gelar.

We are all one, and we are changing the world.