

RecChain: Record Catatan Kesehatan Elektronik berdasarkan Teknologi Blockchain

Selamat Zebua¹, Mardiana², Hendriyati Haryani³, Sri Rahayu⁴, Yulia Putri Ayu Sanjaya⁵

¹Manajemen Retail, Ekonomi dan Bisnis, Universitas Raharja

²Komputerisasi Akuntansi, Ekonomi dan Bisnis, Universitas Raharja

³Akuntansi, Ekonomi dan Bisnis, Universitas Raharja

^{4,5}Sistem Informasi, Sains dan Teknologi, Universitas Raharja

⁵Manajemen Retail, Ekonomi dan Bisnis, Universitas Raharja

e-mail: ¹[selamat.zebua@raharja.info](mailto:salamat.zebua@raharja.info), ²mardiana@raharja.info, ³hendriyati@raharja.info,

⁴sriahayu@raharja.info, *⁵yulia.putri@raharja.info

Abstrak

Rekam medis merupakan suatu hal yang sangat penting serta memberikan manfaat yang dirasakan baik dari pasien, dokter dan petugas kesehatan lainnya dalam hal pengambilan keputusan klinis. Melihat kepentingan hadirnya rekam medis, di Indonesia pun telah menerapkan inovasi penggunaan teknologi dalam penerapan rekam medis digital. Namun, hingga saat ini masih terdapat permasalahan yang terjadi dalam penerapan teknologi rekam medis yang ada bersifat sentralisasi sehingga masih sulit mendapatkan kepercayaan dari pasien. Oleh karena itu, dalam hal ini penelitian akan memiliki objek penelitian penyimpanan database record medis tanpa keterlibatan pihak ketiga. (Desentralisasi) Sehingga sebagai solusi, pada penelitian ini akan menghadirkan skema sistem arsitektur RecChain (Record Blockchain) dengan keunggulan yang diberikan adanya transparansi dan sifat yang desentralisasi untuk tujuan meningkatkan kepercayaan pasien terhadap rekam medis dengan database bersifat desentralisasi dan transparan. Pada penelitian RecChain tidak terbatas pada hal - hal Desentralisasi, data record medis provider luar, serta jaringan smart contract. Hasil dari penelitian yang didapatkan, sistem RecChain dapat meminimalisir penyalahgunaan data, serta rancangan skema yang dihadirkan tidak akan bergantung pada platform blockchain yang menjadikan skema memiliki potensi penerapan lebih luas pada elektronik kesehatan lainnya untuk meningkatkan keketatan perlindungan data sistem.

Kata kunci: RecChain, Blockchain, Record Medis.

Abstract

Teaching and learning activities in lectures cannot be separated from the question and answer session between students and lecturers, where the session is a form of consultation, with questions and solutions given. Of course, this consultation system is implemented by all students in Indonesia, including Raharja University students. However, in the implementation of this consultation system there are problems where there is still no system that provides easy work for lecturers and student independence in making consultation tickets that have been carried out. Therefore, in this paper, we will discuss the development of a form of online consultation ticket system that makes it easy for lecturers to approve the proposed ticket and with the implementation of this system there will be a permanent digital track record that will record the results of discussions that have been carried out by students and lecturers. The method used in this paper is a descriptive method with the results of the SIS system + Raharja's personal consultation.

Keywords: RecChain, Blockchain, Record Medis.

1. Pendahuluan

Record medis merupakan suatu hal yang sangat penting dalam keberlangsungan pengambilan keputusan klinis. Pentingnya record medis yang dimiliki oleh pihak tenaga medis tertuang dalam peraturan Kemenkes KEPMENKES NO.371/2007 [1] menyebutkan bahwa tenaga medis merupakan tenaga kesehatan yang bertanggung jawab secara umum menjamin terselenggaranya pelayanan kesehatan. Namun, pentingnya record medis yang dibutuhkan oleh pihak tenaga medis masih belum dipenuhi dengan penyediaan layanan yang mendukung terjaminnya privasi [2] pasien secara ketat [3]. Melihat dari belum adanya ketersediaan layanan yang mendukung untuk meningkatkan kepercayaan masyarakat, pada penelitian ini akan memberikan solusi penyelesaian masalah dengan memberikan skema yang akan meningkatkan sistem bersifat desentralisasi untuk mendukung kepercayaan pasien terhadap rekam medis [4] [5]. Dalam mendukung peningkatan pelayanan sisi medis, pada penelitian ini akan berkontribusi mengulas skema

arsitektur layanan bidang kesehatan berbasis blockchain RecChain (Record Blockchain) [6]. Adanya penerapan teknologi blockchain dalam skema arsitektur record medis RecChain ini dipicu oleh tingkat popularitas penerapan blockchain disegala bidang kehidupan [7] [8], dimana dalam hal ini pada penelitian akan fokus untuk memperkuat pemanfaatan teknologi blockchain di bidang Kesehatan [9]. Sistem RecChain: Electronic Health Record Scheme based on Blockchain Technology akan menggunakan sentuhan teknologi blockchain [10] yang dipadukan pada record medis untuk melakukan pencatatan kesehatan digital dengan memperkuat segi keamanan [11].

RecChain: Electronic Health Record Scheme based on Blockchain Technology akan memanfaatkan karakteristik blockchain yaitu peer to peer (Figure 1) [12], dimana dalam hal ini pasien akan diberikan private key [13] untuk mengakses data miliknya serta seluruh pasien yang berperan sebagai nodes akan melihat alur proses yang dilakukan oleh sistem (peer-to-peer) [14].

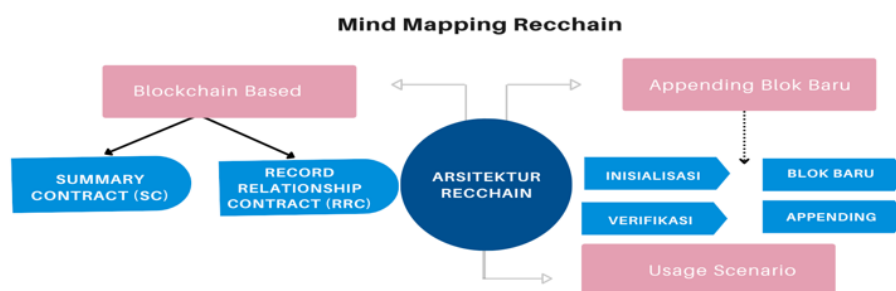


Gambar 1. Jaringan Peer to peer

Dengan adanya pemanfaatan sistem peer to peer, sistem akan bersifat desentralisasi yang memperkuat kepercayaan pasien pada record medis [15]. Sistem RecChain berpotensi memiliki peluang besar dalam dunia kesehatan, dikarenakan memiliki karakteristik khusus (private key) [16] untuk setiap pasien dalam pengelolaan rekam catatan kesehatan pasien [17].

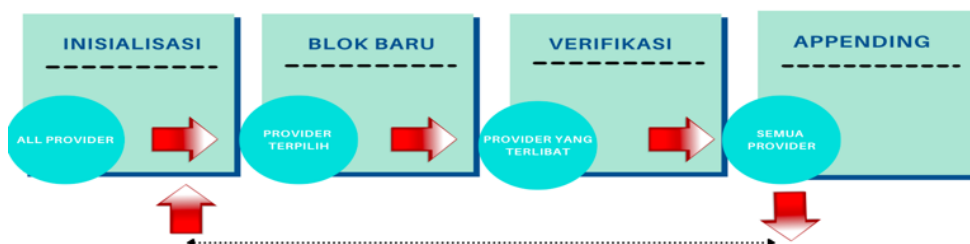
2. Metode

Dalam mensukseskan penelitian mengenai record medis RecChain (Record Blockchain). Pada penelitian ini menggunakan metode mind mapping (Figure 2), metode mind mapping yang digunakan dalam penelitian untuk melihat poin - poin struktur secara garis besar hal yang perlu diperhatikan dalam mensukseskan RecChain (Record Blockchain) mulai dari Blockchain based Architecture, appending the new block, and usage scenario [26].



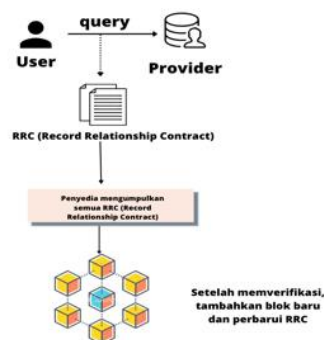
Gambar 2. Metode mind mapping [27]

Setelah ditetapkan inti dari bagian struktur arsitektur RecChain (Record Blockchain), hal yang perlu dipenuhi mengenai penerapan blockchain pada sistem, bagian ini akan memecahkan penerapan blockchain mulai dari tahap initialization, generating a new block, dan verifying the new block yang termasuk dalam bagian tahapan appending Blockchain. Tahapan appending yaitu cycle yang akan dilalui sistem dalam melakukan update data terbaru pada database yang ada pada sistem RecChain (Record Blockchain) untuk dapat diakses provider dan nodes yang ada pada siklus alur operasi RecChain (Record Blockchain) (Gambar 3).



Gambar 3. Appending Blockchain

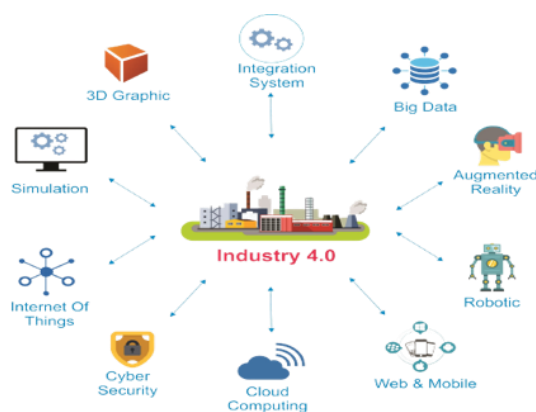
Dan tahapan terakhir dari metode mind mapping yang ada, hal yang paling penting adanya usage scenario (Figure 4), yang terbagi menjadi 3 kategori pada penerapan struktur sistem RecChain (Record Blockchain) . Diantaranya pengguna dapat melihat hasil recordnya dari hasil laporan tenaga medis yang menanganinya, tenaga medis dapat melihat hasil record dari tenaga medis lainnya, tenaga medis dapat melakukan update record medis yang telah dijalani.



Gambar 4. Usage Scenario

3. Hasil dan Pembahasan

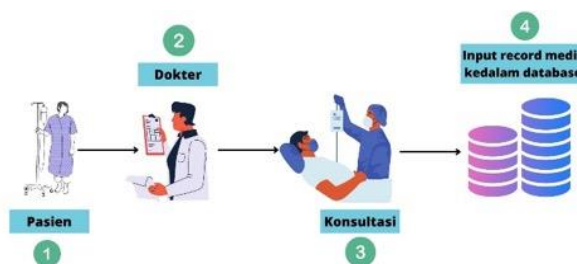
Menurut peraturan Kemenkes KEPMENKES NO.371/2007, menyebutkan bahwa tenaga medis merupakan tenaga kesehatan yang bertanggung jawab secara umum menjamin terselenggaranya pelayanan kesehatan, dimana dalam hal ini berkaitan erat dengan pelayanan record medis. Namun, pelayanan record medis yang berlangsung saat ini ada yang beroperasi secara manual dan adanya pelayanan bersifat digital tetapi belum adanya kesempurnaan pada sistem. Seperti yang kita ketahui teknologi saat ini mengalami perkembangan yang cukup pesat di era industry 4.0 (Figure 5), perkembangannya pun bukan hanya dalam satu bidang saja melainkan ke seluruh bidang. Mulai dari bidang pendidikan, bidang ekonomi, hingga bidang Kesehatan [28].



Gambar 5. Perkembangan teknologi era 4.0

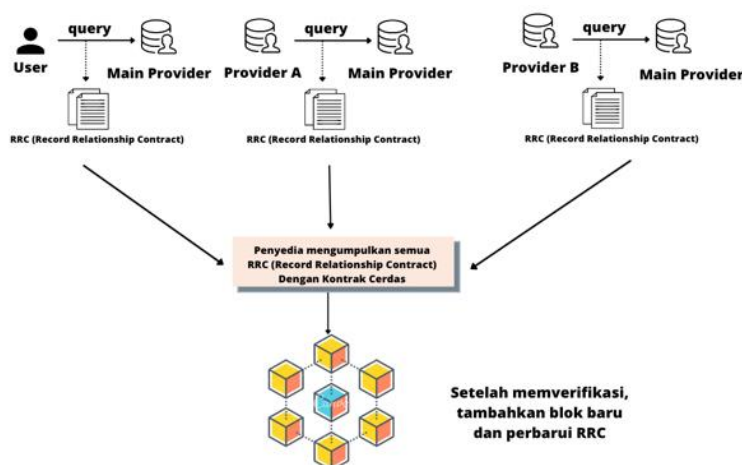
Adanya perkembangan teknologi yang kian pesat, menyebabkan timbulnya sebuah inovasi teknologi baru bernama blockchain yang menarik perhatian disegala aspek kehidupan terutama pada bidang kesehatan, pasalnya teknologi blockchain ini mempunyai suatu sistem keamanan dokumen, yang sangat dibutuhkan untuk pengamanan data privasi pasien termasuk data record medis. Melalui metode mind mapping yang

digunakan pada penelitian, alur yang akan beroperasi pada skema arsitektur record medis berbasis blockchain RecChain (Record Blockchain) sebagai berikut (Figure 6).



Gambar 6. Alur Skema Arsitektur RecChain (Record Blockchain)

Alur yang dihadirkan pada sistem RecChain (Record Blockchain), pasien akan melakukan konsultasi pengobatan dengan dokter dan setelah konsultasi berakhir maka record medis yang telah dilalui akan keluar yang seterusnya dilanjutkan untuk diinput ke dalam database sistem RecChain (Record Blockchain). Setelah disetujui oleh seluruh nodes, data akan berhasil masuk dan bergabung dengan blok yang ada sebelumnya membentuk ikatan seperti sebuah rantai [29]. Selain itu dengan adanya penerapan smart contract pada implementasi RecChain akan mampu menjembatani koneksi antara blockchain (on-chain) dan dunia luar (off-chain) untuk dapat menarik data dari atau mendorong data keluar ke sistem eksternal mana pun sebagai fungsionalitasnya langsung (Figure 7).



Gambar 7. Alur Skema Smart Contract

4. Kesimpulan

Penelitian mengenai record medis sudah dilakukan terlebih dahulu pada beberapa penelitian sebelumnya, dari penelitian yang ada record medis yang hadir masih beroperasi baik secara manual dan adanya sistem pelayanan secara digital yang belum sempurna memiliki permasalahan mulai dari proses pendaftaran pasien serta permasalahan database yang sulit menyimpan data bear ari record medis yang ada. Dari permasalahan yang ada pada penelitian sebelumnya, makalah ini menghadirkan skema record medis yang mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan pemanfaatan teknologi blockchain RecChain (Record Blockchain) . Adanya pemanfaatan teknologi blockchain pada skema record medis menjadi inovasi baru yang dapat meningkatkan kepercayaan masyarakat dengan sifat transparansi dan desentralisasi yang dimiliki oleh teknologi blockchain karena proses penambahan data blok baru pasien cukup rumit sehingga membuat hacker sulit juga untuk memanipulasi data pada sistem. Pemanfaatan record medis digital seperti RecChain (Record Blockchain) memberikan banyak benefit, diantaranya dapat mengurangi penggunaan kertas, serta yang paling penting dapat memberikan kemudahan bagi tenaga medis untuk mendapatkan track record medis pasien yang dibutuhkan dalam jangka waktu singkat. Serta dengan bantuan smart contract yang diimplementasikan pada struktur RecChain kan mampu menjembatani koneksi antara blockchain (on-chain) dan dunia luar (off-chain) untuk dapat menarik data dari atau mendorong data keluar ke sistem eksternal mana pun sebagai fungsionalitasnya langsung.

Adanya skema inovasi RecChain (Record Blockchain), diharapkan kedepannya semakin banyak dimanfaatkan pada sistem record medis yang telah ada dan dikembangkan lebih lanjut untuk meningkatkan

kepercayaan masyarakat akan kelebihan teknologi blockchain sebagai salah satu cara menghadapi era disrupsi di era 4.0 saat ini.

Daftar Pustaka

- [1] M. Mulyono, S. Supriyanto, and A. S. Nugroho, "Sistem Informasi Pencatatan Alat Kesehatan Untuk Mendukung Tugas Elektromedis Dalam Pengelolaan Alat Medik," *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kesehatan*, vol. 9, no. 2, 2018.
- [2] R. A. Budiantoro, M. F. Wardhani, F. H. Hasanatina, and F. I. F. S. Putra, "Waqf blockchain untuk pengadaan alat kesehatan penanganan COVID-19: Studi konseptual," *ZISWAF: Jurnal Zakat Dan Wakaf*, vol. 7, no. 2, pp. 133–150, 2020.
- [3] A. W. Prastiwi, "Pengembangan Sistem Informasi Rekam Medis dalam Pelayanan Kesehatan (Studi Kasus: Praktik Dokter dr. M. Akbar Arifin dan Bidan Umi M. Arifin Kulon Progo)." Universitas Teknologi Yogyakarta, 2021.
- [4] R. A. Wulandari, "Desain Sistem Informasi Rekam Medik Elektronik Bpjs Kesehatan Menggunakan Teknologi Blockchain." UNIVERSITAS AIRLANGGA, 2020.
- [5] S. J. Swari, G. Alfiansyah, R. A. Wijayanti, and R. D. Kurniawati, "Analisis Kelengkapan Pengisian Berkas Rekam Medis Pasien Rawat Inap RSUP Dr. Kariadi Semarang," *ARTERI: Jurnal Ilmu Kesehatan*, vol. 1, no. 1, pp. 50–56, 2019.
- [6] A. Mukhayaroh, "Metode Rapid Application Development Pada Sistem Informasi Rekam Medis Pasien Rawat Jalan," *INFORMATICS FOR EDUCATORS AND PROFESSIONAL: Journal of Informatics*, vol. 3, no. 1, pp. 33–42, 2018.
- [7] M. T. Hammi, P. Bellot, and A. Serhrouchni, "BCTrust: A decentralized authentication blockchain-based mechanism," in *2018 IEEE wireless communications and networking conference (WCNC)*, 2018, pp. 1–6.
- [8] Sudaryono, U. Rahardja, and E. P. Harahap, "Implementation of Information Planning and Strategies Industrial Technology 4.0 to Improve Business Intelligence Performance on Official Site APTISI," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1179, no. 1, pp. 0–7, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1179/1/012111.
- [9] P. A. Sunarya, F. Andriyani, Henderi, and U. Rahardja, "Algorithm automatic full time equivalent, case study of health service," *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, vol. 8, no. 1.5 Special Issue, pp. 387–391, 2019, doi: 10.30534/ijatcse/2019/6281.52019.
- [10] Q. Aini, U. Rahardja, M. R. Tangkaw, N. P. L. Santoso, and A. Khoirunisa, "Embedding a blockchain technology pattern into the QR code for an authentication certificate," *Jurnal Online Informatika*, vol. 5, no. 2, pp. 239–244, 2020.
- [11] D. Ahmad, N. Lutfiani, A. D. A. R. Ahmad, U. Rahardja, and Q. Aini, "Blockchain Technology Immutability Framework Design in E-Government," *Jurnal Administrasi Publik: Public Administration Journal*, vol. 11, no. 1, pp. 32–41, 2021.
- [12] F. P. Oganda, U. Rahardja, Q. Aini, M. Hardini, and A. S. Bist, "Blockchain: Visualization of the Bitcoin Formula," *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology*, vol. 17, no. 6, pp. 308–321, 2020.
- [13] U. Rahardja, Q. Aini, and A. Khoirunisa, "Implementasi gamifikasi sebagai manajemen pendidikan untuk motivasi pembelajaran," *EDUTECH*, vol. 18, no. 1, pp. 67–79.
- [14] R. R. A. Trimanda and B. Rahardjo, "DESAIN METODE BLOCKCHAIN PADA SISTEM ASURANSI KESEHATAN UNTUK PENDETEKSAN FRAUD (STUDI KASUS: BPJS KESEHATAN)," *SESINDO 2018*, vol. 2018, 2018.
- [15] E. Y. PRABOWO, "Blockchain untuk Pendidikan: Studi Kasus dari Gerakan Sekolah Menyenangkan (GSM)." Universitas Gadjah Mada, 2019.
- [16] P. A. Sunarya, N. Lutfiani, N. P. L. Santoso, and R. A. Toyibah, "The Importance of Technology to the View of the Qur'an for Studying Natural Sciences," *Aptisi Transactions on Technopreneurship (ATT)*, vol. 3, no. 1, pp. 58–67, 2021.
- [17] B. S. Riza, "Blockchain Dalam Pendidikan: Lapisan Logis di Bawahnya," *ADI Bisnis Digital Interdisiplin Jurnal*, vol. 1, no. 1 Juni, pp. 41–47, 2020.
- [18] I. Fadil and F. Supriadi, "Aplikasi Rekam Medis Digital Pada Klinik Medika Kecamatan Conggeang," *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 14, no. 3, pp. 120–129, 2019.

-
- [19] M. D. A. Ihsan, "ANALISIA EFEKTIFITAS PELAYANAN SELF CHECK-IN DENGAN CHECK-IN KONVENSIONAL DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL SULTAN AJI MUHAMMAD SULAIMAN SEPINGGAN, BALIKPAPAN." *Institu Teknologi Kalimantan*, 2020.
- [20] C. M. Hapsari and A. Subiyantoro, "Kajian Yuridis Pemakaian Rekam Medis Elektronik Di Rumah Sakit," *Surya Medika: Jurnal Ilmiah Ilmu Keperawatan dan Ilmu Kesehatan Masyarakat*, vol. 14, no. 1, pp. 7–17, 2019.
- [21] T. S. Gunawan and G. M. Christianto, "Rekam medis/kesehatan elektronik (RMKE): integrasi sistem kesehatan," *Jurnal Etika Kedokteran Indonesia*, vol. 4, no. 1, pp. 27–31, 2020.
- [22] N. Nopendri, R. Aurachman, and M. R. Amrullah, "Rancangan Simulasi Penerapan Blockchain Dalam Pemilihan Presiden Indonesia," *JRSI (Jurnal Rekayasa Sistem dan Industri)*, vol. 7, no. 1, pp. 10–17, 2020.
- [23] M. U. Noor, "Implementasi Blockchain di Dunia Kearsipan: Peluang, Tantangan, Solusi, atau Masalah Baru?," *Khazanah al-Hikmah J. Ilmu Perpustakaan, Informasi, dan Kearsipan*, vol. 8, no. 1, pp. 86–96, 2020.
- [24] A. G. Prawiyogi, Q. Aini, N. P. L. Santoso, N. Lutfiani, and H. L. J. Juniar, "Blockchain Education Concept 4.0: Student-Centered iLearning Blockchain Framework," *JTP-Jurnal Teknologi Pendidikan*, vol. 23, no. 2, pp. 129–145, 2021.
- [25] N. P. L. Santoso, Y. Durachman, S. Watini, and S. Millah, "Manajemen Kontrol Akses Berbasis Blockchain untuk Pendidikan Online Terdesentralisasi," *Technomedia Journal*, vol. 6, no. 1 Agustus, pp. 111–123, 2021.
- [26] F. Agustin, S. Syafnidawati, N. P. L. Santoso, and O. G. Amrikhasanah, "Blockchain-based Decentralized Distribution Management in E-Journals," *Aptisi Transactions on Management (ATM)*, vol. 4, no. 2, pp. 107–113, 2020.
- [27] Q. Aini, U. Rahardja, N. P. L. Santoso, and A. Oktariyani, "Aplikasi Berbasis Blockchain dalam Dunia Pendidikan dengan Metode Systematics Review," *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*, vol. 6, no. 1, pp. 58–66, 2021.
- [28] E. Guustaaf, U. Rahardja, Q. Aini, H. W. Maharani, and N. A. Santoso, "Blockchain-based Education Project," *Aptisi Transactions on Management (ATM)*, vol. 5, no. 1, pp. 46–61, 2021.
- [29] A. D. Kristino, Y. Purwanto, and M. F. Ruriawan, "Sistem Pencatatan Kendaraan Menggunakan Blockchain Dengan Basis Kir," *eProceedings of Engineering*, vol. 7, no. 1, 2020.
- [30] N. O. Nawari and S. Ravindran, "Blockchain technology and BIM process: review and potential applications.," *J. Inf. Technol. Constr.*, vol. 24, no. 12, pp. 209–238, 2019.