
Skema Catatan Kesehatan menggunakan Teknologi Blockchain dalam Pendidikan

Untung Rahardja

Master Teknologi Informasi, Universitas Raharja
Jl. Jenderal Sudirman No.40, Cikokol, Kec. Tangerang, Kota Tangerang, Banten 15117

untung@raharja.info

*Corresponding Author: untung@raharja.info

ABSTRAK

Salah satu permasalahan serius yang dihadapi bangsa Indonesia adalah masalah medis khususnya masalah medis anak usia sekolah. Rekam medis data siswa merupakan suatu hal yang sangat penting serta memberikan manfaat yang dirasakan baik dari pasien, dokter dan petugas medis 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 menyajikan **keterbaruan** berupa implementasi teknologi Blockchain pada **objek penelitian** penyimpanan database rekam medis tanpa keterlibatan pihak ketiga (Desentralisasi). sehingga sebagai **solusi**, pada penelitian ini akan menghadirkan skema sistem arsitektur teknologi 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. Dalam menuju keberhasilan penelitian, **metode** yang digunakan adalah mind mapping yang akan memecahkan detail permasalahan dan solusi yang dihadirkan. **Hasil** dari penelitian yang didapatkan, sistem 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 medis lainnya untuk meningkatkan keketatan perlindungan data sistem.

Kata Kunci: Pendidikan, Blockchain, Rekam Medis

ABSTRACT

One of the severe problems faced by the Indonesian people is medical problems, especially those for school-age children. Medical student data records are vital and provide benefits that patients, doctors and other medical personnel feel regarding clinical decision-making. Seeing the importance of the presence of medical records, Indonesia has also implemented innovation in the use of technology in the application of digital medical records. However, until now, problems still occur in applying the existing medical record technology, which is centralized, so it is still challenging to get patients' trust. Therefore, in this case, the research will have to present an update in the form of implementing Blockchain technology on the object of analysis for storing medical record databases without the involvement of third parties (Decentralization). So as a solution, this research will present a blockchain technology architectural system scheme with the advantages of being transparent and decentralized to increase patient trust in medical records with a decentralized and transparent database. In leading to the success of the research, the method used is mind mapping which will solve the details of the problems and solutions presented. The study results obtained that the system can minimize data misuse, and the schema design shown will not depend on the Blockchain platform, which gives the scheme the potential for broader application to other medical electronics to increase the tightness of system data protection.

Keywords: Education, Blockchain, Medical Records

Copyright Author 2022 Untung Rahardja

Karya ini berlisensi di bawah [Creative Commons Attribution 4.0 \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)





Rahardja, U. (2022). Skema Catatan Kesehatan menggunakan Teknologi Blockchain dalam Pendidikan. *Jurnal MENTARI: Manajemen, Pendidikan Dan Teknologi Informasi*, 1(1). Retrieved from <https://journal.pandawan.id/mentari/article/view/134>

Notifikasi Penulis: 12 September 2022

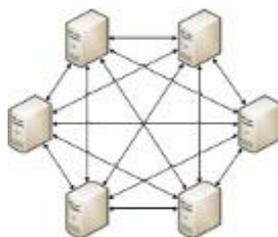
Akhir Revisi: 26 September 2022

Terbit: 30 September 2022\

1. PENDAHULUAN

Sekolah merupakan lembaga sosial pendidikan yang tidak dapat dipisahkan dari lingkungan masyarakat, sebaliknya masyarakatpun tidak dapat dipisahkan dari sekolah sebagai induk di dunia pendidikan, karena keduanya sama-sama memiliki kepentingan [1]. Di sekolah siswa harus dibekali dengan ilmu pengetahuan yang cukup, agar menjadi bekal bagi siswa tersebut ketika sudah lulus dari sekolahnya. Fasilitas yang perlu diperhatikan di dunia pendidikan adalah berupa pelayanan medis adalah suatu tempat yang digunakan untuk menyelenggarakan upaya pelayanan medis, baik promotif, preventif, kuratif maupun rehabilitatif yang dilakukan oleh pemerintah pusat, pemerintah daerah atau masyarakat (PP No. 47, 2016). Pelayanan medis menjadi salah satu hal yang harus ditingkatkan. Dengan meningkatnya pelayanan medis maka ilmu rekam medis sangat penting untuk disiswai, sedangkan banyak diantara masyarakat masih belum memahami tentang rekam medis [2] [3].

Rekam medis merupakan suatu hal yang sangat penting dalam keberlangsungan pengambilan keputusan klinis. Rekam medis siswa sangatlah penting dalam keberlangsungan operasioanl pendidikan, tetapi dari kepentingan ini belum dilengkapi dengan adanya ketersediaan layanan yang mendukung untuk meningkatkan kepercayaan masyarakat, pada penelitian ini akan menghadirkan inovasi terbaru dibandingkan sistem rekam medis siswa 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 medis berbasis Blockchain [6]. Adanya penerapan teknologi Blockchain dalam skema arsitektur rekam medis 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 medis [9]. Sistem yang diajukan dalam penelitian ini akan menggunakan sentuhan teknologi Blockchain [10] yang dipadukan pada rekam medis untuk melakukan pencatatan medis digital dengan memperkuat segi keamanan [11] [12] (**Gambar 1**). Untuk mengakses data miliknya serta seluruh pasien yang berperan sebagai nodes akan melihat alur proses yang dilakukan oleh sistem (peer-to-peer) [13] [14].



Gambar 1. Jaringan Peer to peer [12]

Dengan adanya pemanfaatan sistem peer to peer, sistem akan bersifat desentralisasi yang

memperkuat kepercayaan pasien pada rekam medis [15]. Sistem berpotensi memiliki peluang besar dalam dunia medis, dikarenakan memiliki karakteristik khusus (private key) [16] untuk setiap pasien dalam pengelolaan rekam catatan medis pasien [17].

Pada penelitian ini akan mengangkat 7 penelitian terdahulu yang membahas topik berkaitan dengan penelitian pada paper ini sebagai tolak ukur untuk menghadirkan inovasi berbeda dari penelitian sebelumnya. Penelitian mengenai rekam medis secara digital sudah banyak diperbincangkan sebelumnya, dikarenakan perlu adanya perubahan pelayanan konvensional menjadi serba digital. Beberapa penelitian telah meneliti pembangunan sistem rekam medis berbasis digital dengan pemanfaatan inovasi teknologi yang ada. Pengembangan sistem rekam medis yang telah ada sebelumnya menggunakan basis data MySQL, keamanan menggunakan pin dan sidik jari. Dari penelitian yang membahas mengenai rekam medis, pada pengembangan sistem menggunakan basis data MySQL memiliki kendala dalam penerapannya yaitu belum terhubungnya dengan jaringan intranet serta masih banyak kendala yang ada yaitu terdapat kesulitan pada pendaftaran pasien dikarenakan belum adanya backup dan restore database [18]. Permasalahan mengenai database rekam medis terjadi pada penelitian rekam medis yang memanfaatkan teknologi Blockchain, yaitu dalam penerapannya terdapat permasalahan dimana data yang sudah tersimpan tidak dapat menarik data dari atau mendorong data keluar ke sistem eksternal mana pun sebagai fungsionalitasnya langsung sehingga hal ini mengalami kesulitan jika sebuah provider ingin mengambil data medis dari user luar lainnya.

Sedangkan penelitian lainnya yang membangun sebuah website untuk menghadirkan rekam medis digital mengalami permasalahan tentang data collision yang membuat lalu lintas data cukup tinggi sehingga berdampak pada stabilitas kinerja web [19]. Dari penelitian yang ada mengenai sistem rekam medis digital, memiliki kelebihan dan kekurangan. Sisi kelebihan yang dimiliki oleh adanya rekam medis digital adanya signifikan pada efisiensi yang dimiliki rekam medis digital dibandingkan rekam secara konvensional [20]. Namun, ada pula kekurangan yang dimiliki rekam medis digital mulai dari kesulitan dalam penambahan data, turunnya stabilitas kinerja website serta kurangnya kepercayaan yang didapatkan dari masyarakat yang tidak mengenal inovasi teknologi. Dilihat dari pengembangan rekam medis digital yang ada sebelumnya, pada pengembangannya menekankan pada 3 poin pelayanan pada rekam medis digital antara lain privacy, confidentiality, dan security [21]. Sedangkan untuk mengatasi permasalahan mengenai data collision, pada penelitian sebelumnya terdapat solusi yang diberikan yaitu dengan messaging system with Rabbit MQ Dengan adanya pemanfaatan messaging system with Rabbit MQ data yang berhasil diinput akan diarahkan ke database untuk selanjutnya dapat diproses melalui digital website [22]. Adanya messaging system with Rabbit MQ mampu meningkatkan stabilitas website dengan meringankan proses penginputan data kedalam database website.

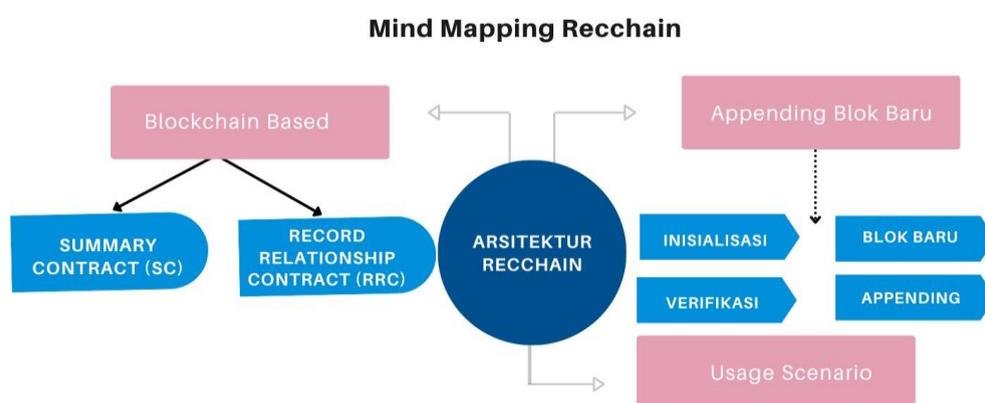
Penelitian pengembangan website juga diimbangi dengan penelitian yang menilai keefektifan serta sudut pandang hukum yang berlaku di Indonesia pada pengembangan digital rekam medis ini. Penelitian yang membahas tentang keefektifan pengembangan rekam medis digital menyatakan bahwa terdapat perubahan yang signifikan dengan adanya rekam medis digital, mulai dari peningkatan jumlah input data pasien karena kecepatan waktu yang diberikan, tertata rapinya sebuah track rekam konsultasi pasien sehingga memudahkan tenaga medis dalam mencari hasil rekam medis [23] pasien serta hal yang paling penting mengurangi penggunaan kertas yang memberikan dampak positif pula kepada lingkungan dan mendukung gerakan Go Green. Selanjutnya, dari pengembangan rekam medis digital, terdapat penelitian yang memaparkan memaparkan korelasi rekam medis digital dengan aspek hukum di Indonesia. Pada penelitian ini menjelaskan bahwa dalam membentuk arsitektur skema rekam medis akan memiliki beberapa layer penting mulai dari pendaftaran data diri pasien, bukti pengobatan yang dijalani pasien, serta berkas khusus lainnya yang perlu ditindaklanjuti untuk diimplementasikan sesuai dengan hukum yang berjalan di Indonesia. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan menggunakan metode

Architecture Tradeoff Analysis Method (ATAM) yang menitikberatkan pada kualitas sistem. Dengan hasil akhir yang dimiliki pada penelitian ini adalah bahwa masih perlu peningkatan sistem yang menguatkan keamanan dalam menjaga privasi dan bukti pasien untuk mendukung hukum yang ada di Indonesia [2].

Dari ketujuh penelitian terdahulu yang diangkat pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa perlu adanya perubahan layanan konvensional menjadi digital dengan pemanfaatan inovasi teknologi yang saat ini sedang berkembang [24]. Perubahan yang terjadi perlu mengimplementasikan hukum yang ada di Indonesia karena rekam medis memegang berkas penting privasi seseorang, sehingga perlu adanya sistem yang kuat dalam hal keamanan [25] [26]. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan memberikan skema rekam medis berbasis Blockchain untuk mendukung peningkatan keamanan yang dimiliki sistem dengan sifat desentralisasi dan transparansi [27] yang dimiliki oleh teknologi Blockchain serta dalam menjawab kesulitan penelitian rekam medis yang menggunakan teknologi Blockchain sebelumnya.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam mensukseskan penelitian mengenai rekam medis Pada penelitian ini menggunakan metode mind mapping (**Gambar 2**), metode mind mapping yang digunakan dalam penelitian **memiliki keunggulan** untuk melihat poin - poin struktur secara garis besar hal yang perlu diperhatikan dalam mensukseskan sistem rekam medis mulai dari Blockchain based Architecture, appending the new block, and usage scenario [28].



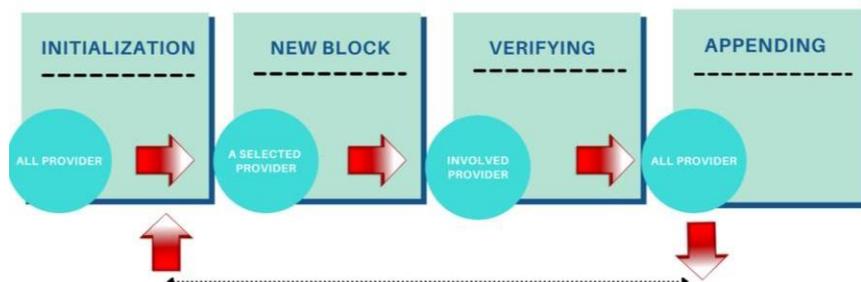
Gambar 2. Mind Mapping Metode

Dari mind mapping yang telah diilustrasikan, menjadi poin - poin inti dan detail. Dimana hal yang perlu dipenuhi terlebih dahulu mengenai Blockchain based architecture yang menjadi inti pada struktur sistem rekam medis bagian ini akan menghadirkan 2 luaran yaitu :

1. Summary contract (SC), pada arsitektur sitem SC berperan sebagai fitur tempat yang akan menjadi data penyimpanan pengguna yang akan memiliki data detail rekapan yang diinput melalui data informasi pasien pada sistem [29]. Summary contract ini akan disimpan oleh penyedia terlibat dalam pemeliharaan Blockchain pada sistem.
2. Record relationship contract (RRC), dalam struktur akan mengambil peran penting dalam keberlangsungan sistem yang akan menyimpan seluruh rekam data yang berlangsung pada pengoperasian sistem. rekam data yang ada pada sistem mencakup dari ownership, private key, public key dan juga akses yang dimiliki pada data rekam pasien [30] [31].

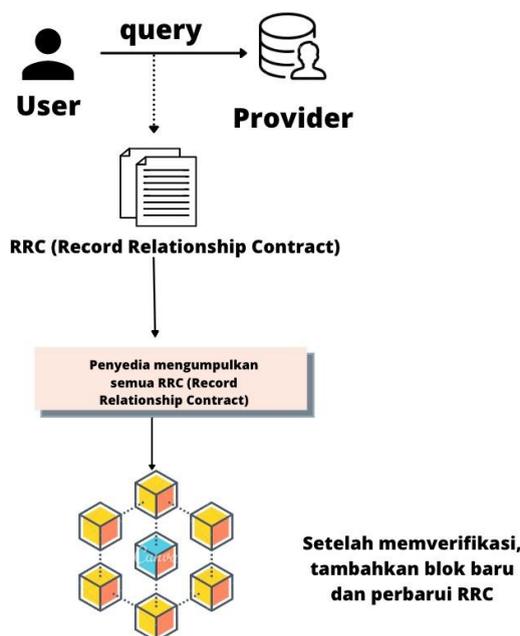
Setelah ditetapkannya inti dari bagian struktur arsitektur rekam medis dunia pendidikan hal yang perlu dipenuhi mengenai penerapan Blockchain pada sistem, bagian ini akan memecahkan penerapan Blockchain mulai dari tahap initialization, generating a new block, dan verifying the

new block yang termasuk dalam bagian tahapan appending Blockchain (**Gambar 3**). Tahapan appending yaitu cycle yang akan dilalui sistem dalam melakukan update data terbaru pada database sistem untuk dapat diakses provider dan nodes yang ada pada siklus alur operasi.



Gambar 3. Appending Blockchain

Dan tahapan terakhir dari metode mind mapping yang ada, hal yang paling penting adanya usage scenario (**Gambar 4**), yang terbagi menjadi 3 kategori pada penerapan struktur sistem rekam medis dunia pendidikan, diantaranya pengguna dapat melihat hasil rekamnya dari hasil laporan tenaga medis yang menanganinya, tenaga medis dapat melihat hasil rekam dari tenaga medis lainnya, tenaga medis dapat melakukan update rekam medis yang telah dijalani.



Gambar 4. Usage Scenario

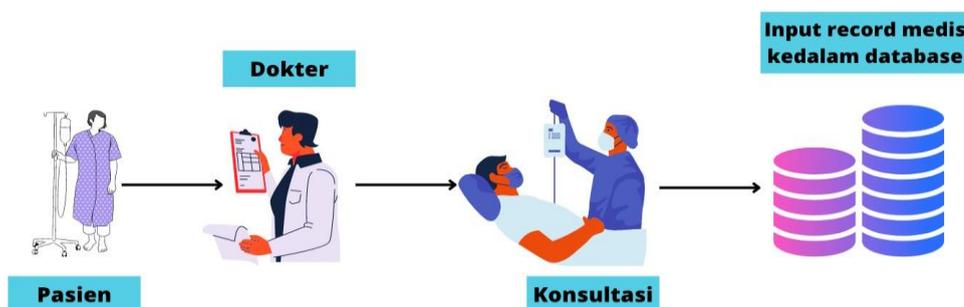
Melalui sistem peer-to-peer Blockchain, dalam mengakses rekam medis pada sistem memiliki sifat desentralisasi yang mampu mengikat korelasi antara tenaga medis, pasien dengan hasil rekam yang telah terjadi. Adanya sifat desentralisasi ini akan terlihat transparansi data dialirkan pada alur sistem rekam medis, dengan adanya keterlibatan antara pasien dan tenaga medis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurut peraturan Kemenkes KEPMENKES NO.371/2007, menyebutkan bahwa tenaga medisdiperupakan tenaga medis yang bertanggung jawab secara umum menjamin terselenggaranya pelayanan medis, dimana dalam hal ini berkaitan erat dengan pelayanan rekam medis. Namun, pelayanan rekam medis yang berlangsung saat ini ada yang beroperasi secara manual dan adanya

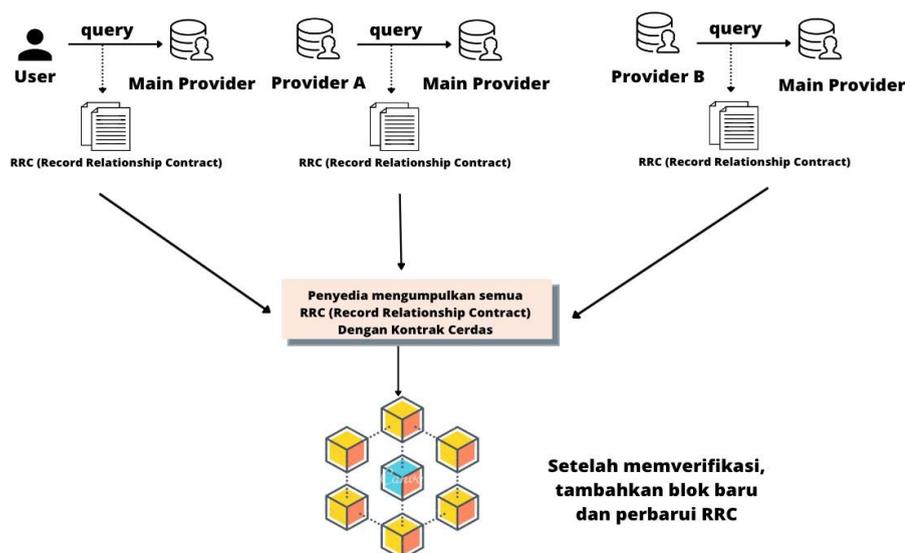
pelayanan bersifat digital tetapi belum adanya kesempurnaan pada sistem. Dikarenakan belum adanya sistem yang beroperasi secara sempurna, pada penelitian ini menghadirkan skema arsitektur rekam medis siswa berbasis Blockchain di sektor pendidikan.

Adanya perkembangan teknologi yang kian pesat, menyebabkan timbulnya sebuah inovasi teknologi baru bernama Blockchain yang menarik perhatian disegala aspek kehidupan terutama pada bidang medis, pasalnya teknologi Blockchain ini mempunyai suatu sistem keamanan dokumen, yang sangat dibutuhkan untuk pengamanan data privasi pasien termasuk data rekam medis. Adanya penerapan teknologi Blockchain yang dihadirkan pada penelitian ini, menjadi sebuah inovasi untuk menghadirkan sebuah skema sistem rekam medis berbasis Blockchain yang berbeda dengan penelitian sebelumnya. Melalui metode mind mapping yang digunakan pada penelitian akan digunakan sebagai alur yang akan beroperasi pada skema arsitektur rekam medis berbasis Blockchain dalam dunia pendidikan (**Gambar 5**).



Gambar 5. Alur Skema Arsitektur Rekam medis

Alur yang dihadirkan pada sistem rekam medis Blockchain, pasien akan melakukan konsultasi pengobatan dengan dokter dan setelah konsultasi berakhir maka rekam medis yang telah dilalui akan keluar yang seterusnya dilanjutkan untuk diinput ke dalam database. Dimana dalam proses sebuah data masuk kedalam sistem database Blockchain, akan melalui tahapan sama dengan teknologi lainnya yang memanfaatkan teknologi Blockchain. Data rekam medis siswa yang telah masuk akan diinput ke dalam antrian untuk masuk ke dalam blok, dalam proses masuknya data pada rantai block akan perlu persetujuan terlebih dahulu dari seluruh nodes yang terlibat pada sistem (peer-to-peer)[32]. Setelah disetujui oleh seluruh nodes, data akan berhasil masuk dan bergabung dengan blok yang ada sebelumnya membentuk ikatan seperti sebuah rantai.



Gambar 6. Alur Skema Smart Contract

Dengan adanya alur yang ditawarkan pada skema sistem rekam medis siswa berbasis Blockchain seluruh data pasien yang tersimpan akan aman dikarenakan proses yang cukup rumit untuk menambahkan data kedalam blok yang memiliki alur sama dengan teknologi Blockchain. Selain itu dengan adanya penerapan smart contract pada implementasi rekam medis Blockchain 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 (**Gambar 6**).

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 siswa yang mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan pemanfaatan teknologi 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 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 sistem agar 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.

SARAN

Adanya skema inovasi rekam medis siswa berbasis Blockchain diharapkan kedepannya semakin banyak dimanfaatkan pada sistem rekam 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 serta terjalannya kerjasama antara institusi dalam menggabungkan informasi rekam medis menjadi satu kesatuan big data.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Raharja dan Alphabet Incubator yang telah terlibat dalam mensukseskan penyelesaian makalah Implementasi Teknologi Blockchain pada Rekam medis siswa di Dunia Pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Watini, Q. Aini, U. Rahardja, N. P. L. Santoso, and D. Apriliasari, "Class DojoLMS in the Interactive Learning of PAUD Educators in the Disruption Era 4.0," *J. Innov. Educ. Cult. Res.*, vol. 3, no. 2, pp. 215–225, 2022.
- [2] S. M. Putri, U. Hayati, and R. Dzulkarnaen, "Perancangan Arsitektur Electronic Medical Record (EMR) Menggunakan Metode Enterprise Architecture Planning (EAP) Arsitektur Enterprise," *J. Inf. Technol.*, vol. 2, no. 1, pp. 25–30, 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] W. Kosnan, "Pengaruh kualitas pelayanan terhadap kepuasan pasien rawat inap di rumah sakit umum daerah Kabupaten Merauke," *J. Ekon. Bisnis, Dan Akunt.*, vol. 21, no. 4, 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," *Arter. J. 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 Educ. Prof. J. 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] 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," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2019, vol. 1179, no. 1, p. 12111.
- [9] S. Kosasi, U. Rahardja, N. Lutfiani, E. P. Harahap, and S. N. Sari, "Blockchain Technology-Emerging Research Themes Opportunities in Higher Education," in *2022 International Conference on Science and Technology (ICOSTECH)*, 2022, pp. 1–8.
- [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," *J. Online Inform.*, vol. 5, no. 2, 2020.
- [11] D. Ahmad, N. Lutfiani, A. D. A. R. Ahmad, U. Rahardja, and Q. Aini, "Blockchain technology immutability framework design in e-government," *J. Adm. Publik Public Adm. J.*, 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 J. Archaeol. 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. Widayanti, Q. Aini, H. Haryani, N. Lutfiani, and D. Apriliasari, "Decentralized Electronic Vote Based on Blockchain P2P," in *2021 9th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)*, 2021, pp. 1–7.
- [15] M. I. Sanni and D. Apriliasari, "Blockchain Technology Application: Authentication System in Digital Education," *Aptisi Trans. Technopreneursh.*, vol. 3, no. 2, pp. 37–48, 2021.
- [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 Trans. Technopreneursh.*, vol. 3, no. 1, pp. 58–67, 2021.
- [17] S. Dubai, "Dubai blockchain strategy," *Smart Dubai, Dubai Gov. Dec*, 2016.
- [18] I. Fadil and F. Supriadi, "Aplikasi Rekam Medis Digital Pada Klinik Medika Kecamatan Conggeang," *J. Interkom J. Publ. Ilm. Bid. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 14, no. 3, pp. 120–129, 2019.
- [19] C. M. Hapsari, "Kajian Yuridis Pemakaian Rekam Medis Elektronik di Rumah Sakit." Universitas Islam Indonesia, 2014.
- [20] T. S. Gunawan and G. M. Christianto, "Rekam medis/kesehatan elektronik (RMKE): integrasi sistem kesehatan," *J. Etika Kedokt. Indones.*, vol. 4, no. 1, pp. 27–31, 2020.
- [21] I. Fadil and F. Supriadi, "Implementasi Messaging System Untuk Aplikasi Rekam Medis Digital," *Infoman's J. Ilmu-ilmu Manaj. dan Inform.*, vol. 13, no. 2, 2019.
- [22] K. B. Rii, "Digital Ilearning Chain Scheme in Education Blockchain Based," *Aptisi Trans. Technopreneursh.*, vol. 4, no. 2, pp. 174–183, 2022.
- [23] S. Sabu, H. M. Ramalingam, M. Vishaka, H. R. Swapna, and S. Hegde, "Implementation of a Secure and privacy-aware E-Health record and IoT data Sharing using Blockchain," *Glob. Transitions Proc.*, vol. 2, no. 2, pp. 429–433, 2021.
- [24] I. D. Astuti, S. Rajab, and D. Setiyouji, "Cryptocurrency Blockchain Technology in the Digital Revolution Era," *Aptisi Trans. Technopreneursh.*, vol. 4, no. 1, pp. 9–15, 2022.
- [25] N. P. L. Santoso, Y. Durachman, S. Watini, and S. Millah, "Manajemen Kontrol Akses Berbasis Blockchain untuk Pendidikan Online Terdesentralisasi," *Technomedia J.*, vol. 6, no. 1 Agustus, pp. 111–123, 2021.
- [26] R. Widhawati, A. Khoirunisa, N. P. L. Santoso, and D. Apriliasari, "Secure System Medical Record with Blockchain System: Recchain Framework," in *2022 International Conference on*

- Science and Technology (ICOSTECH)*, 2022, pp. 1–8.
- [27] Z. Fauziah, H. Latifah, X. Omar, A. Khoirunisa, and S. Millah, “Application of Blockchain Technology in Smart Contracts: A Systematic Literature Review,” *Aptisi Trans. Technopreneursh.*, vol. 2, no. 2, pp. 160–166, 2020.
- [28] Q. Aini, U. Rahardja, N. P. L. Santoso, and A. Oktariyani, “Aplikasi Berbasis Blockchain dalam Dunia Pendidikan dengan Metode Systematics Review,” *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.)*, vol. 6, no. 1, pp. 58–66.
- [29] A. Dudhat, N. P. L. Santoso, S. Santoso, and R. Setiawati, “Blockchain in Indonesia University: A Design Viewboard of Digital Technology Education,” *Aptisi Trans. Technopreneursh.*, vol. 3, no. 1, pp. 68–80, 2021.
- [30] V. S. Anoop and S. Asharaf, “Integrating Artificial Intelligence and Blockchain for Enabling a Trusted Ecosystem for Healthcare Sector,” in *Intelligent Healthcare*, Springer, 2022, pp. 281–295.
- [31] 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.
- [32] A. Faturahman, N. P. L. Santoso, W. Y. Prihastiwati, and B. A. A. Laksmiingrum, “SaaS Platform for Blockchain Based E-Document Authentication applications,” in *2022 International Conference on Science and Technology (ICOSTECH)*, 2022, pp. 1–7.