

Penerapan Gamifikasi Blockchain dalam Pendidikan iLearning

Ninda Lutfiani¹, PO Abas Sunarya², Shofiyul Millah³, Sheila Aulia Anjani⁴

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Raharja,

Tangerang, Indonesia

E-mail : ninda@raharja.info , abas@raharja.info , shofiyul@raharja.info ,
sheila@raharja.info



Notifikasi Penulis
17 Desember 2022
Akhir Revisi
01 Februari 2022
Terbit
30 Februari 2023

Lutfiani, N., Sunarya, P. A., Millah, S. ., & Aulia Anjani, S. (2022). Penerapan Gamifikasi Blockchain dalam Pendidikan iLearning. *Technomedia Journal*, 7(3), 399–407.
<https://doi.org/10.33050/tmj.v7i3.1958>

ABSTRAK

Proses pembelajaran daring yang diterapkan di perguruan tinggi akibat COVID-19 telah membawa dampak signifikan terhadap pendidikan. Minat dan motivasi belajar sangat penting dalam proses pembelajaran. Dibutuhkan sebuah platform yang mendukung siswa agar termotivasi dalam menjalankan jam kegiatan dengan baik. Teknik pembelajaran yang dapat dipilih adalah pembelajaran kolaboratif dan kreatif dalam mencapai luaran lulusan yang efektif dengan dukungan program Kampus Merdeka. Penelitian ini bertujuan untuk membuat teknik gamifikasi agar siswa lebih kreatif, inovatif, dan interaktif dengan memanfaatkan konsep belajar dan bermain. Selain itu, platform pembelajaran berbasis teknologi blockchain dapat mendukung universitas berkualitas sebagai lapisan kontrol dalam menerapkan pembelajaran yang aman dan menyenangkan. Dengan teknik gamifikasi yang dikolaborasikan dengan teknologi blockchain, semua perangkat yang terhubung ke jaringan akan menjadi node atau server. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan agile berdasarkan model iteratif dan inkremental untuk membuat algoritma blockchain penyimpanan terdistribusi, dan IPFS digunakan untuk membangun model pendidikan GamiChain iLearning (gamification blockchain). Dapat disimpulkan bahwa GamiChain (gamification blockchain) dapat mendukung program Kampus Merdeka, yang dapat memberikan fasilitas bagi mahasiswa untuk mengembangkan potensi diri dan menyiapkan lulusan yang unggul dan berprestasi.

Kata kunci : Blockchain, Education, Gamification



ABSTRACT

The use of online learning in universities as a result of COVID-19 has seriously disrupted the educational system. The learning process depends heavily on motivation and interest. It requires a framework that encourages pupils to be motivated in efficiently managing the activity hours. Collaborative and creative learning methods can be used to achieve successful graduation results with the help of the Merdeka Campus program. By combining the ideas of learning and playing, this research seeks to develop gamification strategies that will help students become more imaginative, creative, and participatory. A learning platform built on blockchain technology can also help reputable universities by adding an extra layer of security and enjoyable learning. All devices linked to the network will become nodes or servers using gamification tactics in conjunction with blockchain technology. In this study, a distributed storage blockchain algorithm is built using agile development techniques based on iterative and incremental models, and the GamiChain iLearning educational platform is built using IPFS (gamification blockchain). The Merdeka Campus program can support GamiChain (gamification blockchain), which can offer facilities for students to enhance their potential and prepare great and outstanding graduates.

Keywords: , Blockchain , Education, Gamification

PENDAHULUAN

Pandemi COVID-19 yang tiba-tiba membutuhkan unsur pendidikan untuk mempertahankan pembelajaran daring. Saat ini kondisi mendesak untuk dilakukan inovasi dan adaptasi terkait teknologi yang tersedia untuk mendukung pembelajaran proses [1]. Permasalahan tersebut menyebabkan siswa mengalami kebosanan dalam proses pembelajaran, sehingga demikian adanya kurang adaptif dan kurang kreatif [2]. Proses pembelajaran merupakan kegiatan yang dilakukan oleh siswa untuk mencapainya tujuan pendidikan sehingga kompetensi pedagogik perlu dikuasai oleh seorang guru untuk dapat mengelolanya belajar secara efektif, yang meliputi kemampuan mengenali setiap peserta didik, merencanakan dan melaksanakan pendidikan, mengevaluasi hasil belajar, dan mampu mengembangkan potensi siswa untuk diaktualisasikan [3]. Oleh karena itu, diyakini kontribusi pelaksanaan proses pembelajaran yang berpusat pada siswa menggunakan teknik gamifikasi Blockchain adalah kunci untuk menciptakan ekosistem pembelajaran yang sangat mandiri [4]. Oleh karena itu, pemecahan masalah dapat diubah dengan kombinasi pembuatan gamification dan blockchain proses pembelajaran lebih menyenangkan dengan teknik permainan [5], dimana kegiatannya seperti belajar, ceramah penugasan, dan penilaian didokumentasikan secara transparan dan memiliki keamanan yang sangat handal [6]. Kehadiran teknologi blockchain dalam dunia pendidikan diharapkan dapat menjadi pionir baru oleh menawarkan sistem kriptografi dan desentralisasi [7]. Proses pembelajaran yang berpusat pada siswa ini disebut GamiChain (gamification blockchain) [8]. Urgensi dari program ini adalah untuk mendorong peningkatan motivasi dalam membangun lingkungan pendidikan melalui penerapan program GamiChain [9]. Itu Tujuan khusus dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan motivasi dalam membangun latar belakang akademik dengan a fokus pada pembelajaran Kampus Merdeka yang berpusat pada siswa berdasarkan teknik gamifikasi blockchain untuk dibuat ekosistem pendidikan 4.0 untuk mendukung program pemerintah kampus gratis berbasis GamiChain

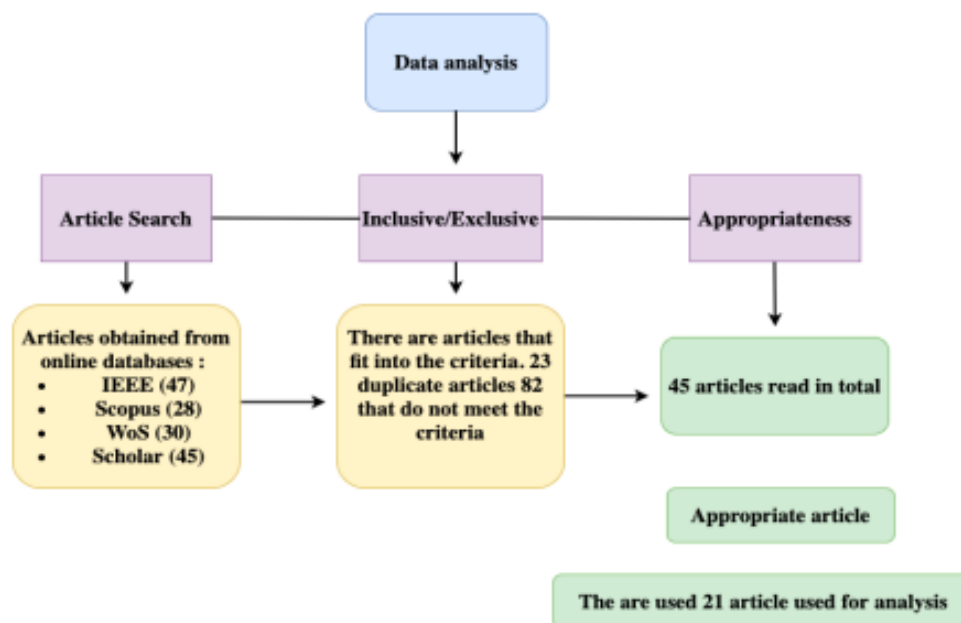
(gamifikasi rantai blok) [10]]. Aplikasi pembelajaran berbasis gamifikasi Blockchain ini bisa menjadi solusi dan tepat sasaran dampak dalam memecahkan masalah dalam pendidikan [11]. Aplikasi ini dapat mengubah proses belajar menjadi Indonesia lebih dinikmati oleh generasi milenial [12]. Aplikasi ini bertujuan untuk mendorong ekosistem kreativitas siswa dalam belajar mandiri dan semangat yang lebih kompetitif untuk bersaing menjadi unggul individu [13] Serta dapat menampilkan hasil belajar berupa sertifikat yang akurat asal dan dapat digunakan dalam dunia industri[14]. Aplikasi ini juga menjadi solusi bagi Perguruan Tinggi Islam yang ingin mengganggu ekosistem belajar gratis-Kampus Merdeka [15]

PERMASALAHAN

Pada bagian ini dituangkan uraian tentang permasalahan yang dihadapi hingga mencapai sebuah titik bahwa permasalahan yang diambil dirasa perlu untuk dipecahkan. Permasalahan yang diambil dan dituangkan juga harus disertakan bukti penguatnya baik gambar, diagram, ataupun berupa hasil wawancara yang telah dilakukan.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan agile berdasarkan model iteratif dan inkremental dengan membuat algoritme blockchain penyimpanan terdistribusi, dan IPFS digunakan untuk membangun model GamiChain iLearning [16]. Aplikasi berbasis gamifikasi ini meningkatkan motivasi mahasiswa dalam melaksanakan perkuliahan sehingga proses pembelajaran dapat lebih interaktif dan efisien. Manfaat Blockchain juga penting karena mereka dipercaya, transparan, terdistribusi, dan tanpa pihak ketiga [17].



Gambar 1. Tinjauan pustaka secara sistematis

Gambar 1 menggambarkan metode pengembangan agile yang dapat menghasilkan pencapaian penelitian. Pada tahap awal penelitian, yaitu meringkas survei dengan melakukan tinjauan pustaka secara sistematis (SLR) sebanyak 120 artikel ilmiah terkait MOOC, gamification, dan blockchain hingga akhirnya terkumpul 21 artikel dihitung sebagai analisis data. Selanjutnya mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada kegiatan MBKM

mahasiswa terbukti tidak efektif dalam melakukan secara masif [18]. Sehingga sebuah desain pembelajaran yang efektif dan signifikan model dibuat untuk meningkatkan minat dan menciptakan motivasi untuk jam aktivitas siswa [19]. Aplikasi desain yang bersinergi dengan model iLearning berbasis gamifikasi Blockchain adalah iLearning GamiChain [20]. Metode pengembangan tangkas berdasarkan model iteratif dan inkremental dengan bahasa pemrograman to membuat algoritma blockchain penyimpanan terdistribusi dan IPFS digunakan untuk membangun model GamiChain iLearning [21]. Kemudian pada tahap uji coba, jalankan model menggunakan blockchain lokal untuk memastikan kelayakan fungsionalitasnya yang telah dibuat, apakah memenuhi kriteria yang diinginkan atau tidak setelah melewati tahap uji coba, kemudian dilakukan simulasi model iLearning GamiChain disinergikan dengan standar portofolio energi terbarukan (RPS) untuk digunakan oleh Duta MBKM, mahasiswa, dan mitra untuk meningkatkan daya saing global. Itu mengevaluasi GamiChain Model iLearning untuk memfasilitasi kebutuhan duta MBKM, mahasiswa, dan mitra [22]. Mengidentifikasi analisis masalah dengan tinjauan literatur dan komentar tentang teknologi terbaru [23]. Tinjauan literatur telah banyak menyatakan bahwa tantangan penelitian dan isu gamifikasi dan Teknik Blockchain di berbagai sektor. Dan tidak ditemukan platform yang mendukung jam aktivitas MBKM [24]. Itu tahap kedua adalah merancang desain untuk menyelesaikan 3 masalah ini dengan 3 metode: platform, gamification, dan pendidikan iLearning berdasarkan gamification blockchain (Qurotul Aini) 533 Blockchain. Kehadiran blockchain memiliki manfaat bagi siswa sebagai node itu sendiri. Untuk universitas, tidak perlu menyediakan server di tempat, mengurangi biaya karena lebih efisien saling terhubung dengan jaringan Blockchain. Dan tahap ketiga pengujian dan evaluasi Model iLearning GamiChain pada jaringan blockchain dimulai dengan membangun model untuk melakukan simulasi pada jaringan Blockchain lokal. Bangun model menggunakan delapan alat, yaitu ethereum, ganache, metamask, solidity, IPFS, Web3JS, react, dan hdwallet provider. Selanjutnya proses evaluasi dapat dilakukan dengan serangkaian uji coba, mulai dari pengujian fungsi gamifikasi, eksekusi distribusi data transaksi dengan kontrak pintar, membatasi kontrol akses, mendistribusikan objek data ke dalam IPFS, dan mengintegrasikan jaringan blockchain lokal ethereum .

HASIL DAN PEMBAHASAN

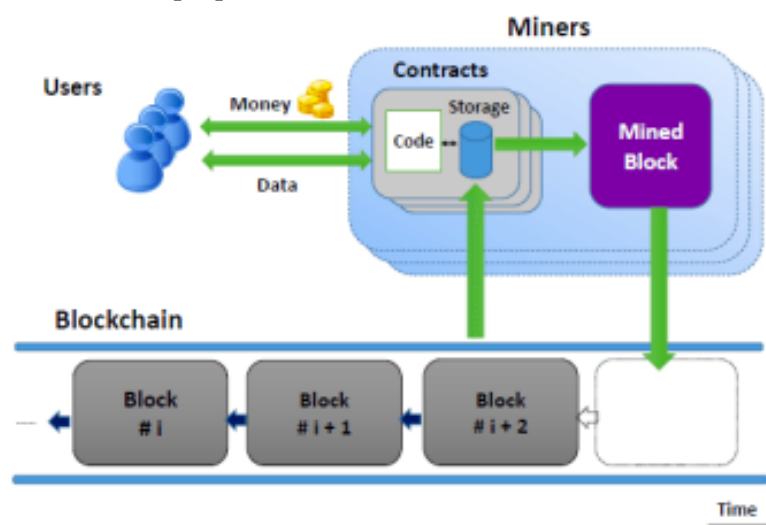
Pada bagian ini dipaparkan hasil penelitian sekaligus diberikan secara komprehensif diskusi. Hasil dapat disajikan dalam bentuk gambar, grafik, algoritma dan lain-lain yang membuat pembaca mengerti mudah. Pembahasan dapat dilakukan dalam beberapa subbab. 3.1. Desain algoritma Logika dan algoritme GamiChain dirinci secara panjang lebar di bagian ini. Studi ini melihat bagaimana caranya membangun Kontrak Cerdas menggunakan bahasa pemrograman Solidity. Ada variabel unik dan fungsi untuk menangani aset yang terintegrasi pada jaringan terdesentralisasi di mana tidak ada pemerintah atau entitas mengontrol mereka. Dapatkan data yang ingin disimpan oleh pemilik aset dalam hal ini smart contract akan memeriksa beberapa metadata dan menyimpan beberapa parameter aset yang berasal dari aset pengguna sebagai larik untuk memastikan aset tersebut disimpan tidak digandakan, setelah melalui proses pemeriksaan dan menyatakan bahwa harta tersebut tidak ada digandakan, kontrak pintar akan dieksekusi dan transaksi baru akan dibuat di Blockchain seperti yang

ditunjukkan pada Algoritma 2. seperti yang ditunjukkan pada Algoritma 1.

Fungsi ini bertanggung jawab untuk menyimpan aset ke jaringan terdistribusi GamiChain. Status respons digunakan untuk menyampaikan informasi tentang kualitas aset yang dipantau; jika proses gagal karena dipantau aset, pesan kesalahan akan ditampilkan. Dan berbagai node dapat berkomunikasi dan berkoordinasi dengan meneruskan pesan. Sistem terdistribusi ini lebih aman karena sistem tersebar di beberapa node.

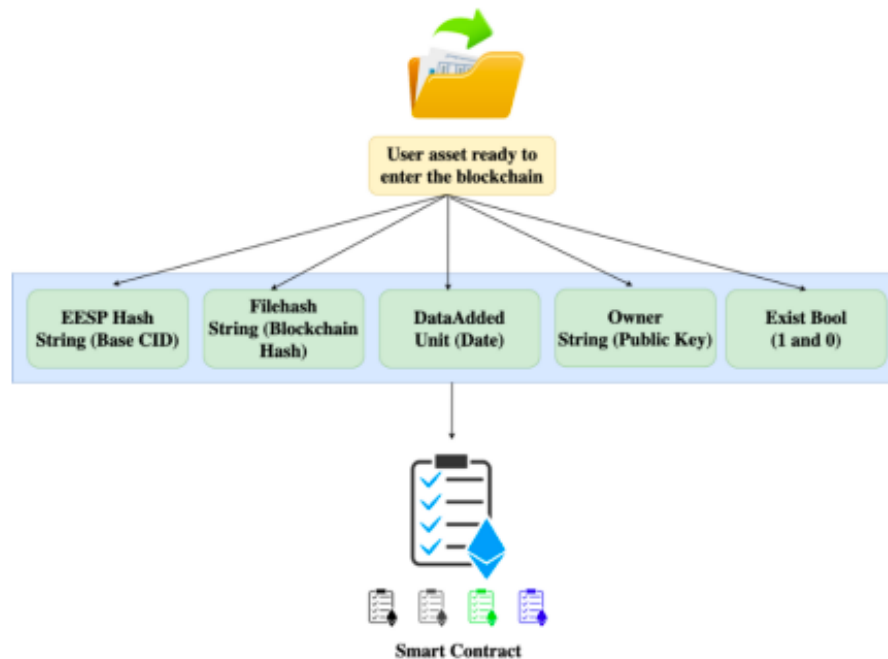
3.2. Analisis GamiChain

Kebaruan dalam penelitian ini adalah penggunaan teknologi blockchain dalam pendidikan untuk kualitas yang lebih tinggi sistem pendidikan dengan mekanisme penyimpanan terdesentralisasi dan kontrak pintar, sehingga menjadi efektif sistem dari media pembelajaran sebelumnya. Analisis data dilakukan dalam penelitian ini dengan meninjau yang relevan artikel bersumber dari database online yaitu IEEE, Scopus, WoS, Scholar. Keempat database diketahui sebagai pengindeks artikel dengan kualitas tinggi. Mereka memiliki dampak yang signifikan pada pendidikan dan informasi teknologi, dimulai dengan pencarian artikel dari November 2020 [30]. Kategori yang dikeluarkan didasarkan pada abstrak, kata kunci, dan judul yang sesuai dengan ruang lingkup penelitian. Cari dengan kata kunci: "Pembelajaran Online Model," "Gamifikasi dan Blockchain," "Gamifikasi pembelajaran MBKM," "Blockchain pendidikan." Selanjutnya, literasi artikel dengan cermat untuk mengumpulkan 150 artikel dari jurnal bereputasi dunia. Akhirnya menyimpulkan 21 artikel dengan periode 2017-2021 memenuhi kriteria untuk dipilih sebagai jurnal peer-review. Pada Gambar 3 analisis dalam penelitian ini menggunakan VOSviewer untuk memvisualisasikan dan mengeksplorasi peta bibliometrik. Pada akhirnya, temuan ini akan berfungsi sebagai dasar yang kokoh untuk mensintesis desain bingkai baru. Untuk Model iLearning GamiChain dalam Program Kampus Merdeka dan menjadi langkah transformasi yang dibangun terobosan dalam dunia pendidikan. Gambar 4 menggambarkan otonomi, desentralisasi, dan swasembada yang merupakan tiga ciri itu menentukan karakteristik kontrak pintar. Dalam aset ini, blockchain akan diberikan bantuan oleh kontrak pintar untuk menghilangkan kehadiran pihak ketiga sehingga keamanan mereka akan terjamin. sekali aset pengguna telah diperoleh, kontrak cerdas akan memeriksa metadata aset dan membuat elemen baru [25].



Gambar 2 . Sistem Smart Contract

Gambar 2 mengilustrasikan arsitektur smart contract. Alamat 20-byte akan diberikan untuk masing-masing kontrak. Setelah kode kontrak dimasukkan ke dalam blockchain, itu tidak dapat dimodifikasi. Untuk tampil transaksi, pengguna harus mengirimkannya ke alamat kontrak.



Gambar 3. Struktur Gamifikasi pada Smart Contract

Transaksi ini kemudian akan dilakukan oleh masing-masing simpul konsensus (juga dikenal sebagai penambang) di jaringan untuk mencapai kesepakatan tentang kinerjanya [26]. Ini studi bertujuan untuk menggunakan kontrak pintar untuk mengotomatiskan masalah sertifikat gelar di blockchain ketika gelar selesai. Risiko yang tidak terkelola, birokrasi, campur tangan manusia, dan penipuan semuanya akan ditangani sebagai akibatnya temuan [27]. Gambar 6 menggambarkan simpul siswa MBKM yang berisi informasi berupa ID dari perangkat yang telah berhasil terhubung ke jaringan Blockchain [28]. Selanjutnya, alamat adalah node yang bisa disebarluaskan kepada masyarakat agar mahasiswa dan duta MBKM dapat terhubung langsung dengan perangkat, disusul dengan Logs status yang berfungsi sebagai autentikasi apakah perangkat terhubung atau tidak. Selanjutnya, bagian peer jaringan berisi informasi tentang semua peer atau node yang saat ini terhubung ke a jaringan terdesentralisasi. Setelah mengonfirmasi bahwa semuanya terhubung, pengguna dapat mengunggah file dengan menyeret & jatuhkan. Selain itu, pengguna juga dapat mencari file hanya dengan menggunakan CID [29]. Kontribusi ini penelitian adalah sebagai berikut, kita dapat membuat skema belajar siswa yang didistribusikan menurut konsensus mekanisme dan kontrak pintar untuk meningkatkan kualitas di bidang pendidikan dan menjadi pembelajaran resmi standar yang tidak dibatasi oleh ruang dan waktu [30].

KESIMPULAN

Penelitian ini menyarankan skema belajar siswa yang aman untuk membangun sistem pendidikan tinggi negeri tidak dibatasi oleh ruang dan waktu serta menyesuaikan dengan kebutuhan zaman. Pembelajaran GamiChain dapat meningkatkan dan motivasi guru untuk membangun lingkungan pendidikan yang lebih transparan, aman, dan menyenangkan. Itu implementasi temuan GamiChain berdampak pada hasil dokumentasi kuliah secara permanen dikonversi, didistribusikan secara formal, dan merekam semua informasi ke dalam smart contract untuk menjadi resmi standar pembelajaran. Tujuan dari makalah Gamichain ini dapat meningkatkan keamanan aset dalam penyimpanan terdistribusi proses sesuai dengan mekanisme konsensus dan kontrak pintar untuk meningkatkan kualitas di bidang pendidikan di masa depan. Ini memudahkan setiap orang untuk mendapatkan informasi orisinal yang akurat, cepat, dan akurat terjamin.

SARAN

Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut menuju penerapan Blockchain terintegrasi platform pendidikan dengan institusi lain dan analisis lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Alammary, S. Alhazmi, M. Almasri, and S. Gillani, "Blockchain-Based Applications in Education: A Systematic Review," *Applied Sciences*, vol. 9, no. 12, p. 2400, Jun. 2019, doi: 10.3390/app9122400.
- [2] H. Nusantara, P. A. Sunarya, N. P. L. Santoso, and S. Maulana, "Generation Smart Education Learning Process of Blockchain-Based in Universities," *Blockchain Frontier Technology*, vol. 1, no. 01, pp. 21–34, 2021.
- [3] T. Wahyuningsih, F. P. Oganda, and M. Anggraeni, "Design and Implementation of Digital Education Resources Blockchain-Based Authentication System," *Blockchain Frontier Technology*, vol. 1, no. 01, pp. 74–86, 2021.
- [4] I. K. Gunawan, N. Lutfiani, Q. Aini, F. M. Suryaman, and A. Sunarya, "Smart Contract Innovation and Blockchain-Based Tokenization in Higher Education," *Journal of Education Technology*, vol. 5, no. 4, p. 636, Nov. 2021, doi: 10.23887/jet.v5i4.40665.
- [5] 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.
- [6] Q. Aini, A. Badrianto, F. Budiarty, A. Khoirunisa, and U. Rahardja, "Alleviate Fake Diploma Problem In Education Using Block Chain Technology," *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, vol. 12, no. 2, pp. 1821–1826, 2020, doi: 10.5373/JARDCS/V12I2/S20201225.
- [7] M. Hardini, Q. Aini, U. Rahardja, R. D. Izzaty, and A. Faturahman, "Ontology of Education Using Blockchain: Time Based Protocol," in *2020 2nd International Conference on Cybernetics and Intelligent System (ICORIS)*, Oct. 2020, pp. 1–5. doi: 10.1109/ICORIS50180.2020.9320807.
- [8] C. Lukita, M. Hatta, E. P. Harahap, and U. Rahardja, "Crowd funding management platform based on block chain technology using smart contracts," *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*, vol. 12, no. 2, 2020, doi: 10.5373/JARDCS/V12I2/S20201236.
- [9] J. Park, "From Big Data to Blockchain: Promises and Challenges of an All-Encompassing Technology in Education," *Digital Communication and Learning*, pp.

- 383–397, 2022.
- [10] L. A. Rachman and H. Hasbullah, “Rancang Bangun Fearless (Fire Suppression and Smart Alert System) pada Kebocoran Gas,” *Technomedia Journal*, vol. 7, no. 2, pp. 262–279, 2022.
- [11] D. P. Lazirkha, J. Hom, and V. Melinda, “Quality Analysis Of Digital Business Services In Improving Customer Satisfaction,” *Startupreneur Bisnis Digital (SABDA Journal)*, vol. 1, no. 2, pp. 156–166, 2022.
- [12] P. A. Sunarya, A. Williams, A. Khoirunisa, A. S. Bein, and D. M. Sari, “A Blockchain Based Online Business Intelligence Learning System,” *Blockchain Frontier Technology*, vol. 1, no. 01, pp. 87–103, 2021.
- [13] K. B. Rii, P. Edastama, and N. F. Nabilah, “Study on Innovation Capability of College Students Based on Extenics and Theory of Creativity,” *Startupreneur Bisnis Digital (SABDA Journal)*, vol. 1, no. 2, pp. 134–142, 2022.
- [14] U. Rahardja, A. N. Hidayanto, P. O. H. Putra, and M. Hardini, “Immutable Ubiquitous Digital Certificate Authentication Using Blockchain Protocol,” *Journal of Applied Research and Technology*, vol. 19, no. 4, pp. 308–321, Aug. 2021, doi: 10.22201/icat.24486736e.2021.19.4.1046.
- [15] B. Rawat, P. A. Sunarya, and V. T. Devana, “Digital Marketing as a Strategy to Improve Higher Education Promotion During the COVID-19 Pandemic,” *Startupreneur Bisnis Digital (SABDA Journal)*, vol. 1, no. 2, pp. 114–119, 2022.
- [16] A. A. Nugraha and U. Budiyo, “Adaptive E-Learning System Berbasis Vark Learning Style dengan Klasifikasi Materi Pembelajaran Menggunakan K-NN (K-Nearest Neighbor),” *Technomedia Journal*, vol. 7, no. 2 October, pp. 248–261, 2022.
- [17] D. Mohammed, A. G. Prawiyog, and E. R. Dewi, “Environmental Management/Marketing Research: Bibliographic Analysis,” *Startupreneur Bisnis Digital (SABDA Journal)*, vol. 1, no. 2, pp. 191–197, 2022.
- [18] M. I. Wardhani and M. A. W. Prasetyo, “Penggunaan Action Script pada Video Profil Desa Kedunggede,” *Technomedia Journal*, vol. 7, no. 2 Oktober, 2022.
- [19] U. Rahardja, “Social Media Analysis as a Marketing Strategy in Online Marketing Business,” *Startupreneur Bisnis Digital (SABDA Journal)*, vol. 1, no. 2, pp. 176–182, 2022.
- [20] H. Nusantara, R. Supriati, N. Azizah, N. P. L. Santoso, and S. Maulana, “Blockchain Based Authentication for Identity Management,” in *2021 9th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)*, 2021, pp. 1–8.
- [21] F. Liu, H.-Y. Fan, and J.-Y. Qi, “Blockchain Technology, Cryptocurrency: Entropy-Based Perspective,” *Entropy*, vol. 24, no. 4, p. 557, 2022.
- [22] U. Rahardja, A. N. Hidayanto, N. Lutfiani, D. A. Febiani, and Q. Aini, “Immutability of Distributed Hash Model on Blockchain Node Storage,” *Scientific Journal of Informatics*, vol. 8, no. 1, pp. 137–143, May 2021, doi: 10.15294/sji.v8i1.29444.
- [23] N. P. Lestari, Y. Durachman, S. Watini, and S. Millah, “Manajemen Kontrol Akses Berbasis Blockchain untuk Pendidikan Online Terdesentralisasi,” *Technomedia Journal*, vol. 6, no. 1, pp. 111–123, Jul. 2021, doi: 10.33050/tmj.v6i1.1682.
- [24] K. Kano, L. K. Choi, and B. Subhan Riza, “Implications of Digital Marketing Strategy The Competitive Advantages of Small Businesses in Indonesia,” *Startupreneur Bisnis Digital*, vol. 1, no. 1 April, pp. 44–62, 2022.
- [25] L. Meria, Q. Aini, N. P. Lestari Santoso, U. Raharja, and S. Millah, “Management of Access Control for Decentralized Online Educations using Blockchain Technology,” in

- 2021 *Sixth International Conference on Informatics and Computing (ICIC)*, Nov. 2021, pp. 1–6. doi: 10.1109/ICIC54025.2021.9632999.
- [26] M. S. Vetrichevi and A. R. S. Priya, "A Study on awareness and attitudes towards Crypto currency among college students," *Specialusis Ugdymas*, vol. 1, no. 43, pp. 6488–6496, 2022.
- [27] A. Muliawan, T. Badriyah, and I. Syarif, "Membangun Sistem Rekomendasi Hotel dengan Content Based Filtering Menggunakan K-Nearest Neighbor dan Haversine Formula," *Technomedia Journal*, vol. 7, no. 2 October, pp. 231–247, 2022.
- [28] I. Handayani and R. Agustina, "Starting a Digital Business: Being a Millennial Entrepreneur Innovating," *Startuppreneur Bisnis Digital*, vol. 1, no. 2, 2022.
- [29] A. S. Anwar, U. Rahardja, A. G. Prawiyogi, and N. P. L. Santoso, "iLearning Model Approach in Creating Blockchain Based Higher Education Trust," *International Journal of Artificial Intelligence Research*, vol. 6, no. 1, 2022, doi: <https://doi.org/10.29099/ijair.v6i1.258>.
- [30] 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, p. 58, Jan. 2021, doi: 10.24114/cess.v6i1.20107.