



Penerapan Teknologi Blockchain Dalam Pendidikan Kooperatif Berbasis E-Portfolio



Untung Rahardja¹
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Raharja, Tangerang
E-mail : untung@raharja.info

Notifikasi Penulis
16 Desember 2022
Akhir Revisi
30 Januari 2022
Terbit
10 Februari 2023

Rahardja, U. (2022). Penerapan Teknologi Blockchain Dalam Pendidikan Kooperatif Berbasis E-Portfolio. *Technomedia Journal*, 7(3).
<https://doi.org/10.33050/tmj.v7i3.1957>

ABSTRAK

Banyak perbaikan untuk membantu proses pembelajaran telah dikembangkan oleh kemajuan teknologi dalam pendidikan. Perguruan tinggi sangat perlu mengembangkan kompetensi digitalnya, yang dapat dicapai dengan menggunakan beragam perangkat pembelajaran. Namun, banyak mahasiswa dari universitas lain masih kekurangan kompetensi digital yang diperlukan. Penelitian ini menggunakan teknik survei yang akan dihitung secara kuantitatif dengan menggunakan Skala Likert. Arsitektur sistem manajemen pendidikan kooperatif ini memanfaatkan penyimpanan cloud berbasis blockchain untuk Integrasi E-Portofolio. Proses Blockchain akan berguna sebagai landasan teori bagi para peneliti yang akan memulai penelitian tentang teknologi Blockchain untuk pendidikan digital sehingga tantangan dalam penelitian ini dapat diselesaikan dan hasil kompetensi digital jelas dan tidak dapat disangkal. Student-Centered iLearning Blockchain (SCi-B) dengan E-Portfolio didukung oleh teknologi Blockchain, yang mungkin sesuai dengan kebutuhan universitas dan meningkatkan pendidikan kooperatif pada kompetensi digital, menurut temuan penelitian.

Kata kunci : Pendidikan, E- Portfolio, Blockchain , Kooperatif

ABSTRACT

By examining potential risks that might arise during the preparation of food products, the Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) standard helps to assure food safety. The implementation of HACCP is an effort to regulate the end product's quality in order to ensure that it complies with the defined requirements, namely quality and safety for consumption. White shrimp that has been fried with the tail on are produced by PT. X. HACCP has been incorporated into this company's production process. This study's goal was to evaluate how HACCP was used in PT. X's manufacture of CPTO vaname shrimp. Descriptive analysis with an evaluative approach is the data analysis technique employed. The HACCP implementation process has 12 stages, including. The results of the study suggest that the Student-Centered iLearning Blockchain (SCi-B) with E-Portfolio, which is supported by Blockchain technology, may meet the needs of universities and improve cooperative education on digital competence.



Keywords: Education, E-Portfolio, Blockchain, Cooperative

PENDAHULUAN

Setiap manusia memiliki kebutuhan akan pendidikan. Semua bidang pendidikan akan terus mengalami perubahan, perkembangan, dan perbaikan. Perubahan dan perbaikan di bidang pendidikan mencakup banyak unsur yang terlibat, antara lain mutu pendidikan, perangkat kurikulum, sarana dan prasarana pendidikan, dan mutu manajemen pendidikan, termasuk perubahan metode dan strategi pembelajaran yang lebih inovatif penggunaannya [1]. Tujuan dari kegiatan perubahan dan perbaikan adalah untuk meningkatkan standar pendidikan di Indonesia. Peningkatan kualitas pendidikan sangat penting untuk pembangunan berkelanjutan di semua bidang kehidupan dan untuk mencerdaskan penduduk bangsa [2]. Kebutuhan dan perkembangan tersebut harus senantiasa mengembangkan sistem pendidikan nasional. Revolusi Industri 4.0 merupakan era disrupsi teknologi akibat kebutuhan otomatisasi dan konektivitas Sumber Daya Manusia (SDM) yang unggul. Revolusi Industri 4.0 menuntut kurikulum berbasis hasil pembelajaran yang adaptif dan fleksibel. Dengan sistem komputer dan otomatisasi, perekaman data di semua area dapat dikelola dalam jaringan computer [3]. Teknologi Blockchain merupakan inovasi untuk menghadapi tantangan agar tetap kompetitif dalam pergerakan di bidang Pendidikan. Data di Blockchain disimpan secara permanen dan dijalankan secara peer-to-peer di jaringan internal karena Blockchain memiliki ledger yang dapat didistribusikan sehingga teknologi ini menyediakan cara agar informasi dapat direkam dan dibagikan oleh komunitas di mana setiap anggota menyimpan salinannya informasi mereka, dan setiap transaksi terjadi. Semua anggota akan memvalidasi pembaruan secara kolektif. Sistem terdistribusi ini digunakan untuk melacak transaksi yang telah terjadi. Semua pihak memiliki kontrol yang sama, sehingga tidak ada kemungkinan manipulasi data karena Blockchain membuat data terpusat yang dapat diakses oleh pihak terkait. Blockchain dapat digunakan sebagai media alternatif untuk menyimpan dokumen digital. Penelitian ini sejalan dengan perkembangan digital dalam pendidikan yang sebelumnya menggunakan metode konvensional yang memiliki waktu lebih singkat dan proses pembelajaran yang tidak efisien. Selanjutnya diketahui bahwa sistem penilaian siswa tidak dilakukan secara transparan karena dibatasi oleh waktu, dan tidak ada rekam jejak penilaian. Penelitian ini merancang Learning Management System (LMS), dimana dosen dapat mengelola materi pembelajaran, E-portofolio berbasis blockchain, dan E-Assessment untuk merekam data informasi. Permasalahan di era sekarang ini banyak sistem pembelajaran yang menggunakan teknologi digital, namun strategi digitalnya kurang memadai, dan keamanannya tidak terjamin. Dengan desain ini, proses belajar siswa menjadi fleksibel, dan informasi dapat diakses secara online kapanpun dan dimanapun. Dalam dunia pendidikan, penerapan teknologi Blockchain masih belum banyak diterapkan. Karena pemangku kepentingan di bidang pendidikan tidak peduli tentang keuntungan dan potensi teknologi blockchain dalam proses pembelajaran, teknologi ini sering digunakan untuk menangani informasi tentang transaksi keuangan. Studi ini bertujuan untuk menyediakan

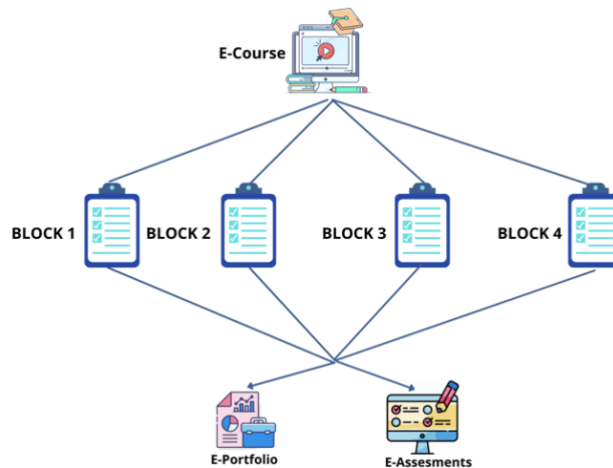
platform bagi akademisi untuk penelitian literasi tentang teknologi Blockchain untuk pendidikan digital sehingga hasil kompetensi digital transparan dan tahan terhadap manipulasi pihak luar. Proses pembelajaran diantisipasi akan dibantu oleh penelitian ini [4].

PERMASALAHAN

Teknologi blockchain yang berkembang pesat didukung oleh proses transformasi informasi pada revolusi 4.0 yang ditandai dengan banyaknya media pembelajaran digital di dunia pendidikan yang belum pernah ada sebelumnya. Tujuan yang terkandung dalam pendidikan kooperatif adalah untuk meningkatkan proses penilaian pembelajaran siswa yang dilakukan secara efektif. Oleh karena itu, untuk memasuki era digital ini, merancang proses pengembangan sistem pendidikan kooperatif dapat meningkatkan kompetensi digital dengan mengintegrasikan teknologi Blockchain dalam proses pembelajaran yang efisien. Teknologi Blockchain memiliki jaringan yang terdesentralisasi dan aman.

METODOLOGI PENELITIAN

Model pembelajaran Student-Centered iLearning Blockchain (SCi-B) ini menggunakan teknologi blockchain karena sifatnya yang transparan, keamanan terjamin dan catatan transaksi digital yang terdesentralisasi. Pelajaran ini menggunakan metode survei yang merupakan faktor lain dalam mendukung penelitian ini dengan didukung 150 tanggapan partisipan sebanyak 30 pertanyaan mengenai tingkat kepuasan mereka menggunakan model pembelajaran SCi-B yang akan dijelaskan pada bagian hasil [5]. Blockchain adalah teknologi transaksi baru yang digunakan sebagai sistem penyimpanan data digital yang terhubung melalui kriptografi yang dikelola oleh jaringan komputer terdistribusi.

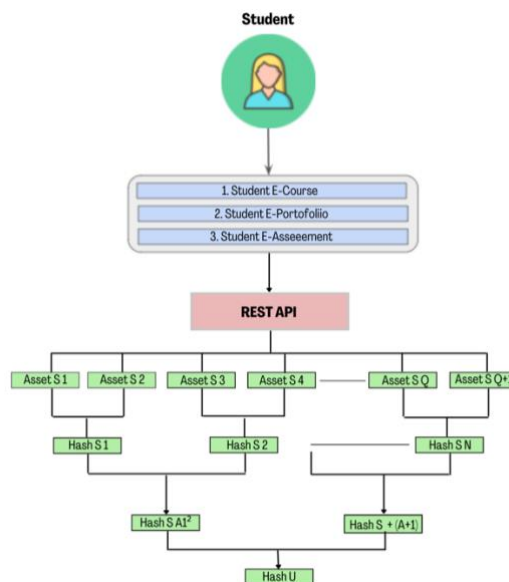


Gambar 1. Transaksi antar block

Blockchain memiliki data yang dapat diverifikasi oleh satu server oleh server lain. Di jaringan blockchain, beberapa anggota dapat menemukan kesepakatan tentang status saham untuk proses distribusi dan berbagi data transaksi di seluruh jaringan computer [6]. Proses tidak harus bergantung pada titik pusat yang dapat diandalkan untuk setiap anggota sistem jaringan.

Sebuah transaksi tidak perlu lagi bergantung pada satu server menggunakan blockchain karena transaksi yang dilakukan telah direplikasi di seluruh jaringan yang ada [5]. Oleh karena itu, blockchain menyediakan penyimpanan yang tidak dimodifikasi. sehingga terjamin keamanannya [7].

Proses penambahan atau pembaruan transaksi tanpa menghapus data transaksi muncul di blockchain untuk mencegah gangguan dan modifikasi dari pihak ketiga. Menurut fitur keandalan blockchain, itu telah menjadi inti dari cryptocurrency saat ini [8]. Setiap blok pada blockchain merupakan sistem yang saling terkait, dan jika ada upaya untuk mengubah data pada satu blok, maka diharuskan untuk mengubah data pada blok yang lain. Karena setiap blok yang diproteksi oleh kriptografi terhubung dengan blok satu sama lain untuk membuat jaringan yang ada. Setiap jaringan peer-to-peer pada blockchain saling terhubung dan tersertifikasi untuk merekam data baru menggunakan mekanisme konsensus yang tersimpan pada informasi teknologi blockchain [9]. Teknologi Blockchain juga terdesentralisasi sehingga tidak ada otoritas tunggal yang memiliki kendali penuh, tetapi dipecah menjadi setiap komputer yang memasang perangkat lunak khusus.



Gambar 2. Flowchart Student Centered iLearning Blockchain

Gambar 2 menggambarkan Integrasi Blockchain iLearning yang Berpusat pada Siswa (SCi-B), yang terdiri dari pengguna Blockchain yang menikmati tiga elemen E-Course, E-Portfolio, dan E-Assessment. Sistem manajemen telah mendefinisikan ketiga elemen ini untuk dijalankan dengan teknologi Blockchain. E-Course merupakan bahan ajar yang diberikan oleh dosen kepada mahasiswa dengan menggunakan Blockchain yang dapat memudahkan mahasiswa dalam mengakses pembelajaran online tanpa ada batasan waktu sehingga sistem ini terjamin keamanannya [10]. E-Portofolio adalah sistem pembelajaran siswa digital yang menggunakan jaringan Blockchain dengan sistem transparan yang tidak dapat dimodifikasi oleh pihak ketiga dan dapat dilakukan secara online. Dan E-Assessment merupakan penilaian

yang dilakukan oleh dosen terhadap jaringan Blockchain secara online Semua informasi nilai dapat diakses dengan aman dan cepat karena tersimpan dalam jaringan Blockchain sehingga dapat menghindari data diubah oleh orang lain

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yang berkaitan dengan jenis data dan angka yang bertujuan untuk menganalisis suatu penelitian. Metode ini juga berguna untuk membantu menarik kesimpulan teoritis yang tepat dan memastikan validitas data. Dalam penelitian ini SPSS digunakan untuk menghitung reliabilitas instrumen dengan Cronbach's Alpha. Dapat dikatakan bahwa Cronbach Alpha > 0.6 merupakan instrumen yang reliabel. Selanjutnya, 30 pertanyaan berdasarkan item instrumen penelitian dibagikan kepada 150 responden yang telah menjalankan Student-Centered iLearning Blockchain (SCi-B) [11]. Variabel penelitian dengan menghadirkan Skala Likert juga menjadi hasil penelitian ini. Dengan menggunakan Skala Likert, variabel yang ingin dicapai dapat dijadikan tolak ukur untuk dapat menemukan ide atau pertanyaan yang ditujukan kepada responden [12]. Dalam penelitian ini, untuk menghitung reliabilitas instrumen secara akurat, penulis menggunakan SPSS dengan Cronbach's Alpha [13]. Langkah selanjutnya adalah menyebarkan kuesioner sebanyak 30 pertanyaan kepada 150 responden melalui email. Berdasarkan 30 pertanyaan dan pernyataan dari 150 responden, perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus Cronbach Alpha, sehingga menghasilkan nilai sebesar 0,863. Berdasarkan data tersebut dapat dibuktikan bahwa keberadaan prototype membawa banyak manfaat bagi mahasiswa dan memberikan efisiensi bagi sivitas akademika dalam mendistribusikan model pembelajaran dengan kerangka SCi-B . Pembahasan Agar E-Portofolio digunakan sebagai alat untuk mengukur sikap siswa dalam mengikuti pendidikan kooperatif, yang dapat mencerminkan kompetensi otentik dari dunia kerja dan dalam ranah psikomotorik yang mengukur kemampuan siswa dalam keterampilan, siswa dapat memperoleh Portofolio kompetensi untuk mempresentasikan karyanya secara bebas dengan media digital. Studi penelitian menemukan bahwa beberapa penelitian menerapkan E-Portofolio untuk membantu menilai pendidikan kooperatif yang dijalankan oleh siswa, misalnya. E-Portofolio merupakan bagian dari program pendidikan kooperatif untuk menciptakan kegiatan reflektif [14]. Sebagai sumber bagi mahasiswa untuk menilai prestasi belajar mahasiswa, kajian kompetensi profesional dalam pembelajaran terpadu dengan penilaian E-Portofolio kolaboratif, termasuk laporan tugas, menggunakan metode dalam batas waktu yang telah ditentukan untuk memastikan kemampuan dan bukti yang dikumpulkan oleh dosen pembimbing sehingga EPortofolio melaporkan aktivitas siswa dan memberikan ruang yang cukup bagi siswa untuk menanggapi tugas dengan cara mereka dalam batas waktu yang ditentuka [15]. Selanjutnya, kombinasi penggunaan teknologi komputer dan pengembangan kerangka komputasi online dimana kemampuan yang terkait dengan teknologi informasi disajikan sebagai layanan yang diberikan kepada pengguna sesuai dengan kebutuhannya, yang bermula dari kemudahan akses ke situs pemrosesan jarak jauh yang disediakan oleh Internet , telah menyediakan komponen cloud. Untuk perangkat lunak tertentu

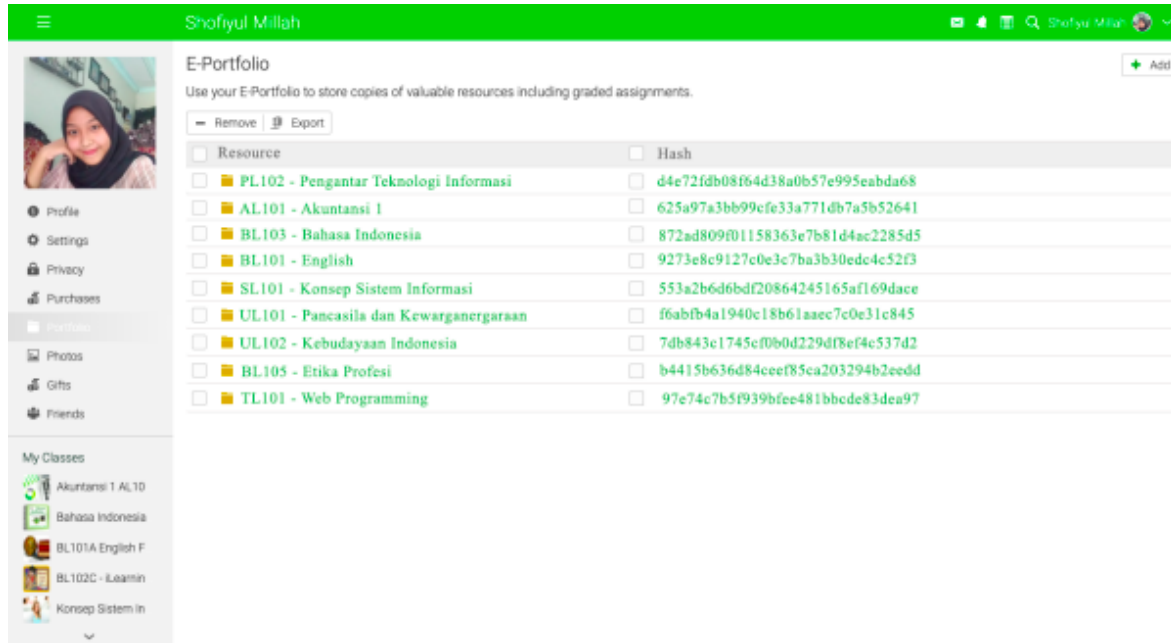
bila digunakan terutama untuk pengguna [16]. Komputasi online memungkinkan untuk menggunakan perangkat lunak yang dikirim ke Internet di browser tanpa instalasi dan dihosting di Internet dan dapat diinstal penyimpanan file jarak jauh, sehingga tren komputasi awan terus berkembang [17]. Media penyimpanan tersedia secara virtual melalui komputasi online [18]. Penyedia cloud telah menjamin keamanan data sehingga sistem data tidak mudah rusak dan dimanipulasi [19]. Komputasi online bertujuan untuk membuat data dan sistem informasi lebih aman daripada metode konvensional yang digunakan kebanyakan orang saat ini. Komputasi tidak perlu menggunakan media penyimpanan berupa hard disk eksternal karena komputasi online sudah memiliki media penyimpanan yang terpusat pada server blockchain, sehingga keamanannya terjamin. Bagian ini merupakan kerangka kerja kompetensi digital yang telah diekstraksi menjadi rubrik untuk melakukan penilaian E-Portofolio berbasis blockchain 4. Ada integrasi antara header dan penggabungan E-Portofolio [20]. Setelah itu, sebagian Formulir Penilaian EA akan dibuat, dan nilai penilaian yang dihasilkan dicatat ke dalam teknologi blockchain [21]. Teknologi ini dapat berperan penting dalam menangkap transaksi bukti digital pendidikan dan memiliki penilaian kompetensi digital karena blockchain memiliki mekanisme yang membuatnya sulit untuk dipalsukan, karena data yang terekam di blockchain bersifat permanen [22]. Dan Rubrik mengubah kompetensi digital menjadi kriteria penilaian E-Portofolio. Dan meningkatkan kerangka kerja kompetensi digital dengan teknologi blockchain 4.0 ke dalam rubrik dan menyesuaikannya dengan ECooperative Education Portfolio untuk menciptakan bentuk kompetensi digital [23]. Digital 4.0 ini kerangka kompetensi digunakan sebagai alat untuk mendukung keterampilan di bidang sistem teknologi digital [24].

Tabel 1. Kesiapan Kinerja

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Less satisfied	6	4.0	4.0	4.0
	Quite satisfied 1	30	20.0	20.0	22.0
	Satisfied	58	38.3	38.3	41.3
	Very Satisfied	206	136.7	136.7	140.0
Total		150.0	100.0	100.0	

Selanjutnya, 30 pertanyaan berdasarkan item instrumen penelitian dibagikan kepada 150 responden yang telah menjalankan Student-Centered iLearning Blockchain (SCi-B) [30]. Variabel penelitian dengan menghadirkan Likert Skala juga merupakan hasil dari penelitian ini. Dengan menggunakan Skala Likert, variabel yang ingin dicapai dapat dijadikan sebagai patokan untuk dapat menemukan ide atau pertanyaan yang ditujukan untuk responden. Dalam penelitian ini, untuk menghitung reliabilitas instrumen secara akurat, penulis menggunakan SPSS dengan Cronbach's Alpha [25]. Selanjutnya langkahnya adalah dengan menyebarkan kuisioner sebanyak 30 pertanyaan kepada 150 responden melalui email. Berdasarkan 30 pertanyaan dan pernyataan dari 150 responden, perhitungan dilakukan dengan menggunakan rumus Cronbach Alpha, demikian menghasilkan nilai 0,863 [26]. Berdasarkan data tersebut,

dapat dibuktikan bahwa keberadaan prototype membawa banyak manfaat bagi mahasiswa dan memberikan efisiensi bagi sivitas akademika dalam mendistribusikan model pembelajaran dengan SCi-B kerangka kerja [27].



Gambar 3. E-Portfolio With the SCi-B Framework.

Berbagai informasi pendidikan kooperatif tentang penggunaan teknologi blockchain dalam pendidikan digital. Dimulai dengan pendidikan kooperatif dimana sistem informasi direkam ke dalam jaringan teknologi blockchain 4.0, dengan model Student-Centered iLearning Blockchain (SCi-B), siswa mulai belajar secara kooperatif dengan mencatat laporan tugas akhir [28]. Setelah itu, tugas akhir akan dinilai oleh dosen sebagai proses kelulusan dengan cara asesmen kompetensi digital sistem data center menggunakan teknologi blockchain 4.0, sehingga sistem informasi lebih aman dibandingkan dengan cara konvensional yang digunakan kebanyakan orang saat ini [29]. dan sistem data tidak mudah dimanipulasi [30]. Proses desain untuk sistem manajemen pendidikan kooperatif Setelah kerangka konseptual dibuat, langkah selanjutnya adalah proses implementasi kerangka konseptual untuk merancang proses mengatasi permasalahan yang dihadapi dalam sistem informasi pendidikan kooperatif [31]. Student-Centered iLearning Blockchain (SCi-B) melakukan pembelajaran dengan sistem E-Portfolio untuk meningkatkan sumber daya informasi yang dibutuhkan oleh masyarakat. Universitas dalam merekam data dalam format digital yang mudah dipalsukan oleh pihak lain.

KESIMPULAN

Pembelajaran kooperatif menggunakan teknologi Blockchain memiliki seperangkat strategi pengajaran yang dirancang untuk mendidik siswa berkolaborasi untuk mencapai tujuan

pembelajaran dengan berpikir aktif dan kreatif. Kemampuan berpikir ini merupakan salah satu modal yang harus dimiliki siswa sebagai bekal dalam menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Menggunakan Blockchain dapat menghindari manipulasi data oleh pihak ketiga karena data disimpan di jaringan terpusat, memungkinkan data pengguna disimpan secara terpusat tanpa perlu menyediakan infrastruktur. Oleh karena itu, dimungkinkan untuk menghubungkan pendidikan kooperatif dengan kompetensi digital melalui teknologi Blockchain dengan menggunakan proses sistem ini. Dengan demikian, Student-Centered Learning Blockchain (SCi-B) memberikan banyak manfaat yaitu dengan meningkatkan kredibilitas bukti penilaian siswa menggunakan Hash Blockchain sehingga dapat diautentikasi, dan proses pembelajaran tidak dibatasi oleh ruang dan waktu.

SARAN

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

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. M. Shiddiqi, R. M. Ijtihadie, T. Ahmad, W. Wibisono, R. Anggoro, and B. J. Santoso, "Penggunaan Internet dan Teknologi IoT untuk Meningkatkan Kualitas Pendidikan," *Sewagati*, vol. 4, no. 3, pp. 235–240, 2021.
- [2] A. G. Prawiyogi, R. Rahman, A. Sastromiharjo, S. Sulistiawati, and Q. Aini, "Ontologi Blockchain Pada Karya Tulis Puisi Di Pendidikan Sekolah Dasar: Metode Merkle Root," *CSRID (Computer Science Research and Its Development Journal)*, vol. 13, no. 1, p. 23, Mar. 2021, doi: 10.22303/csrid.13.1.2021.24-34.
- [3] D. Amany and A. Desire, "Pembelajaran Interaktif berbasis Gamifikasi guna Mendukung Program WFH pada saat Pandemic Covid-19," *ADI Bisnis Digital Interdisiplin Jurnal*, vol. 1, no. 1, pp. 48–55, 2020.
- [4] L. A. Rachman and H. Hasbullah, "Rancang Bangun Fearless (Fire Supression and Smart Alert System) pada Kebocoran Gas," *Technomedia Journal*, vol. 7, no. 2, pp. 262–279, 2022.
- [5] G. Maulani, U. Rahardja, M. Hardini, R. D. I'zzaty, Q. Aini, and N. P. L. Santoso, "Educating Farmers Using Participatory Rural Appraisal Construct," in *2020 Fifth International Conference on Informatics and Computing (ICIC)*, 2020, pp. 1–8.
- [6] A. A. Nugraha and U. Budiyanto, "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.
- [7] U. Rahardja, Q. Aini, and A. Khoirunisa, "Effect of iDu (iLearning Education) on Lecturer Performance in the Lecture Process," *Aptisi Transactions on Management (ATM)*, vol. 2, no. 2, pp. 140–148, 2018.
- [8] A. Alammery, 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.
- [9] 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.
- [10] D. Jonas, I. A. Supriyono, and H. Junianto, “Perancangan Sistem Pencegahan Pencurian Kendaraan Bermotor Berbasis ESP32 pada PT. Suwarna Dwipa Maju,” *Technomedia Journal*, vol. 7, no. 2 October, pp. 216–230, 2022.
- [11] M. I. Wardhani and M. A. W. Prasetyo, “Penggunaan Action Script pada Video Profil Desa Kedunggede,” *Technomedia Journal*, vol. 7, no. 2 Oktober, 2022.
- [12] M. R. Anwar, M. Yusup, S. Millah, and S. Purnama, “The Role of Business Incubators in Developing Local Digital Startups in Indonesia,” *Startupreneur Bisnis Digital*, vol. 1, no. 1 April, pp. 1–10, 2022.
- [13] H. A. Almusawi, C. M. Durugbo, and A. M. Bugawa, “Innovation in physical education: Teachers’ perspectives on readiness for wearable technology integration,” *Comput Educ*, vol. 167, p. 104185, Jul. 2021, doi: 10.1016/j.compedu.2021.104185.
- [14] 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.
- [15] H. Nusantoro, 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.
- [16] I. I. Kondrashkina, R. R. Khairov, S. M. Soldatkina, and O. v Knyazeva, “Cooperative Education Strategies,” in *Frontier Information Technology and Systems Research in Cooperative Economics*, Springer, 2021, pp. 915–922.
- [17] U. Rahardja, T. Hongsuchon, T. Hariguna, and A. Ruangkanjanases, “Understanding Impact Sustainable Intention of S-Commerce Activities: The Role of Customer Experiences, Perceived Value, and Mediation of Relationship Quality,” *Sustainability*, vol. 13, no. 20, p. 11492, 2021.
- [18] H. Nusantoro, 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.
- [19] A. Williams, C. S. Bangun, and Y. Shino, “The Urgency of Digital Literacy in Indonesia on COVID-19 pandemic,” *Startupreneur Bisnis Digital (SABDA Journal)*, vol. 1, no. 2, pp. 183–190, 2022.
- [20] U. Rahardja, E. P. Harahap, and D. D. Christianto, “PENGARUH TEKNOLOGI BLOCKCHAIN TERHADAP TINGKAT KEASLIAN IJAZAH,” *Technomedia Journal*, vol. 4, no. 2, pp. 211–222, Oct. 2019, doi: 10.33050/tmj.v4i2.1107.
- [21] U. Rahardja, “Masalah Etis Dalam Penerapan Sistem Kecerdasan Buatan,” *Technomedia Journal*, vol. 7, no. 2 Oktober, pp. 45–52, 2022.
- [22] R. Salam, H. Nusantoro, T. Ayuninggati, V. T. Devana, and A. P. Candra, “Peran Serta Dalam Melaksanakan Pembagian Makanan di Wilayah Bsd City,” *ADI Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 2, no. 1, pp. 62–66, 2021.
- [23] W. Zulkarnain and S. Andini, “Inkubator Bisnis Modern Berbasis I-Learning Untuk Menciptakan Kreativitas Startup di Indonesia,” *ADI Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 1, no. 1, pp. 77–86, 2020.
- [24] S. Watini, Q. Aini, M. Hardini, and U. Rahardja, “Improving Citizen’s Awareness in Conserving Diversity of Malay Traditional Dances in Malaysia through the Art Appreciation Performed by Students of Early Childhood Education Study Program,” *International Journal of Psychosocial*

- Rehabilitation*, vol. 24, no. 8, pp. 2730–2737, 2020, doi: 10.37200/IJPR/V24I8/PR280292.
- [25] E. Dolan, S. Kosasi, and S. N. Sari, “Implementation of Competence-Based Human Resources Management in the Digital Era,” *Startupreneur Bisnis Digital (SABDA Journal)*, vol. 1, no. 2, pp. 167–175, 2022.
- [26] P. A. Sunarya, Q. Aini, A. S. Bein, and P. Nursaputri, “The Implementation Of Viewboard Of The Head Of Department As A Media For Student Information Is Worth Doing Final Research,” *ITSDI Journal Edition Vol. 1 No. 1 October 2019*, p. 18, 2019.
- [27] M. Arjoni, H. Seri, and S. Hidayat, “Application of Cooperative Learning Model Assisted Individualization Teams To Improve Student Results In Human Digestive System Material In 11th Grade Science Public High School 14 Tebo Jambi,” *IJIS Edu: Indonesian Journal of Integrated Science Education*, vol. 3, no. 1, pp. 60–68, 2021.
- [28] D. P. E. Nilakusmawati, N. W. S. Suprapti, I. Darmawan, and M. A. Raharja, “Analysis of student interaction with learning objects on blended learning course applying cooperative learning together method on Moodle learning management system,” in *Journal of Physics: Conference Series*, 2021, vol. 1722, no. 1, p. 12107.
- [29] H. T. Sukmana, “Prototyping ITSDI Journal Center Menggunakan Tools Invision Untuk Mewujudkan Creative Innovation Soft Skill Di Era Industri 4.0,” *ADI Bisnis Digital Interdisiplin Jurnal*, vol. 1, no. 1, pp. 56–69, 2020.
- [30] N. Lutfiani, Q. Aini, M. I. Ali, L. Wijayanti, and E. A. Nabila, “Transformation of Blockchain and Opportunities for Education 4.0,” *International Journal of Education and Learning*, vol. 3, no. 3, 2021, doi: <https://doi.org/10.31763/ijele.v3i3.283>.
- [31] A. Schleicher, “The impact of COVID-19 on education insights from education at a glance 2020,” Retrieved from *oecd.org website: https://www.oecd.org/education/the-impact-of-covid-19-on-education-insights-education-at-a-glance-2020.pdf*, 2020.