

Karakteristik Blockchain Teknologi Dalam Pengembangan Edukasi

Sandy Kosasi^{1*}

¹STMIK Pontianak, Jl. Merdeka No.372 Pontianak, 0561-735555

Abstrak

Proses pelaksanaan edukasi secara global hakekatnya belum dapat mengikuti perkembangan zaman saat ini. Berbagai permasalahan saat ini tengah dihadapi oleh sektor pendidikan, dalam hal ini sebut saja permasalahan verifikasi dan adanya pihak ketiga dalam penanganan sertifikat yang merupakan luaran mikro maupun makro dari sebuah proses pembelajaran. Adanya mercusuar tentang teknologi Blockchain, kerap disebut sebagai salah solusi revolusioner dari polemik pendidikan selama ini. Perpaduan antara bidang edukasi dan teknologi blockchain akan menciptakan revolusi baru dari industri pendidikan. Terdapat berbagai pencerahan dari solusi ini, namun dirasa belum cukup untuk menjelaskan karakteristik blockchain secara detail dari edukasi menggunakan blockchain, yang secara keseluruhan membahas tentang keberadaan blockchain for education berdasarkan kajian ilmu. Karakteristik blockchain ini dimasa depan akan sangat berguna sebagai platform literatur bagi peneliti yang akan memulai penelitian dasar dan terapan yang menjurus ke arah blockchain for education. Disamping itu, dari segi biaya, ruang penyimpanan, dan kecepatan teknologi blockchain akan diusulkan solusinya dalam bentuk framework. Alhasil, penelitian ini juga bisa menjadi landasan platform serta karakteristik blockchain baru sebagai cikal bakal pemerintahan berbasis teknologi blockchain.

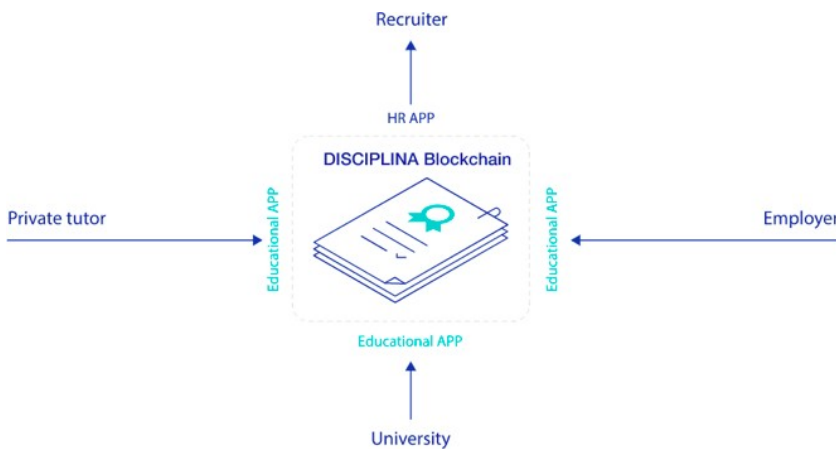
Kata Kunci: Blockchain, Karakteristik Blockchain, Blockchain For Education

1. Pendahuluan

Edukasi telah menginovasi pilar pemerintahan bangsa dan sangat baik. Namun jika ditelaah lebih dalam proses pelaksanaan edukasi secara global belum dapat dikatakan optimal pada perkembangan revolusi industri 4.0 saat ini. Problematika di bidang edukasi sangatlah berbagai, mulai dari proses verifikasi yang dapat dimanipulasi hingga terlibatnya orang ketiga pada setiap proses pelaksanaan sistem di ekosistem pendidikan Asrani (2019). Maka hadirilah sebuah teknologi revolusioner dan sebutan Blockchain di

*E-mail: sandykosasi@gmail.com

era yang erat kaitannya dan teknologi ini. Sebagai dasar penelitian kali ini diadopsi sebuah metodologi yang juga memiliki dampak besar bagi setiap sektor bisnis yang berjalan saat ini, yaitu metodologi agile Bahua (2016) Yulianton et al. (2018). Perpaduan antara Blockchain dan juga bidang edukasi dapat dikatakan merupakan kolaborasi yang cantik dan sangat relevan bagi tenaga pendidik yang ada sehingga istilah The karakter-istik blockchain pun timbul Fonna (2019). Penelitian ini akan berguna sebagai platform literature bagi peneliti pemula yang baru akan melakukan penelitian dasar juga terapan terhadap teknologi Blockchain. Metodologi agile telah diakui sebagai salah satu instrumen yang sangat berguna dalam memotivasi setiap pekerjaan juga meminimalisir waktu sehingga lebih bermanfaat Megantara and Warnars (2016), hal ini begitu penting dalam implementasi di bidang edukasi supaya dapat mempertahankan konsistensinya mengem- bangkan sumber daya manusia (SDM) yang unggul bagi bangsa Zubaedi (2015).



GAMBAR 1: Blockchain For Education

Gambar 1. Menjelaskan penggunaan teknologi blockchain dalam ruang lingkup pendidikan. Pada dasarnya sistem kerja semua perangkat dalam instansi pendidikan dapat diseimbangkan dan dioptimalkan menggunakan teknologi blockchain. Mulai dari siswa, guru, staf instansi, bahkan dari bagian akreditasi sekalipun. Implementasi blockchain tersebut semata-mata untuk melindungi privasi dan tingkat orisinalitas dari sebuah data yang ada di ekosistem pendidikan. Dan jika sistem dipercayakan kepada teknologi blockchain maka tidak perlu adanya lagi pihak ketiga yang mengambil keuntungan dari hal yang instansi pendidikan butuhkan.

Struktur penelitian ini adalah sebagai berikut: Bagian 2 memberikan pengantar tentang blockchain for education sehingga dapat mengidentifikasi permasalahan yang terjadi. Bagian 3 menyajikan penjelasan mengenai metodologi agile manifesto. Bagian 4 merupakan pembahasan inti dan lebih dalam mengenai karakteristik blockchain untuk mendapatkan gambaran yang lebih baik mengenai sistem pengelolaan dalam bidang edukasi. Hasil penelitian dan arahan untuk penelitian masa depan menyimpulkan makalah ini di bagian 5.

1.1. Mendefinisikan Dasar Blockchain For Education

Penelitian ini merupakan langkah pertama menuju bentuk sistem bidang edukasi yang lebih transparan dan maju secara teknologi. Dimana untuk menjadikan sistem terdesentralisasi Syafaruddin et al. (2016). Dan dalam penelitian ini memiliki potensi

untuk lebih berkembang lebih baik dari penelitian terdahulu.

Teknologi blockchain for education telah menciptakan sebuah infrastruktur untuk dapat mendokumentasikan, menyimpan, dan mengelola kredensial serta memberi siswa catatan prestasi berkelanjutan yang dapat dikendalikan secara mandiri. Hal ini merupakan hal yang menguntungkan pula untuk instansi pendidikan dalam mengurangi biaya administrasi dan birokrasi Jirgensons and Kapenieks (2018).

Model pendidikan saat ini masih menghadapi banyak masalah dalam hal kredibilitas, kredit, sertifikasi sertifikat, privasi siswa, dan berbagai kursus maka diusulkan solusi menggunakan teknologi blockchain. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa integrasi teknologi blockchain adalah tren yang menjanjikan sebagai media pengembangan pendidikan berbasis online Sun et al. (2018).

Saat ini sektor pendidikan perlu untuk mengelola kampus di berbagai kota dan negara. Maka dari itu, mengamankan data transaksi seperti profil siswa dan sertifikasi sedang diperhatikan tingkat yang signifikan untuk proses keamanan, sehingga blockchain mulai digunakan pada setiap sektor berbeda seperti perbankan, pemerintahan, pertahanan dan tak lupa pula pendidikan Harthy et al. (2019).

Dalam karya ini, tidak hanya gambaran umum tentang teknologi blockchain, tetapi banyak detail dijelaskan ketika menerapkan teknologi blockchain dalam pendidikan tidak hanya oleh institusi individu, tetapi juga oleh kelompok lembaga atau di tingkat nasional Albeanu (2017). Filosofi teknologi blockchain terkait dengan blockchain for education, bagaimana bisa dikarakterisasi, diterapkan dan cara kerjanya di dunia pendidikan, dapat berkembang dari waktu ke waktu karena blockchain dapat dianggap sebagai sistem yang sangat kompleks Schwab (2019).

Selain itu dapat dikatakan sulit untuk menilai tingkat keterampilan pengetahuan yang diperoleh siswa sebagai upaya mengoptimalkan peluang untuk dipekerjakan di masa mendatang, oleh sebab itu manajemen dalam bidang pendidikan membutuhkan alat baru yang revolusioner. Penelitian ini mengevaluasi manfaat dari teknologi blockchain dan menganjurkan model karakteristik blockchain untuk kepercayaan transaksi berdasarkan mata uang kripto akademik Lizcano et al. (2020).

Konversi dari evaluasi prestasi siswa ke hasil evaluasi kompetensi pasca kerja, yang mewujudkan peningkatan berkelanjutan dari kurikulum dapat dioptimalkan menggunakan teknologi blockchain. Keberhasilan tersebut juga didasarkan pada indeks persyaratan kelulusan di bidang pendidikan, dengan sertifikasi profesional dan menggunakan perangkat lunak evaluasi otomatis sebagai medianya Duan et al. (2017).

Dengan meningkatnya populasi manusia dan berkurangnya sumber daya sipil, ada kebutuhan akut untuk sistem yang dapat memberikan peningkatan kualitas substansial dalam mengumpulkan dan menilai data yang berkelanjutan serta lengkap Raju et al. (2017). Model yang diusulkan, berdasarkan teknologi blockchain for education berbasis karakteristik blockchain, dipercaya dapat menggeser penilaian pendidikan dari sistem penghargaan kredit berbasis dunia analog dan fisik menjadi lebih efisien secara global, lebih transparan dan universal Bajwa (2018).

Selain staf dan tenaga pendidik, siswa juga akan mendapat manfaat dari teknologi blockchain for education yang canggih, terbuka dan transparan sistem akreditasi. Karena siswa dapat menerima rekomendasi pekerjaan yang sesuai dengan keterampilan dan berpotensi memajukan karir. Akibatnya, sistem blockchain for education dan metodologi karakteristik blockchain ini berkontribusi terhadap menutup kesenjangan keterampilan sains data dengan menghubungkan sains data pendidikan ke industri Mikroyannidis et al. (2018).

Dalam bidang pendidikan, dapat dikolaborasikan dengan teknologi blockchain.

Sehingga baik aspek pengajaran dan administrasi dapat dikelola secara efektif dan efisien, tujuan mengembangkan kegiatan pendidikan yang membantu pendidik untuk memfasilitasi pengajaran dapat dicapai dengan teknologi blockchain. Beberapa aplikasi blockchain for education telah disajikan pada penjabaran 10 penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

2. Metodologi Agile Manifesto

Banyak hal yang dapat digunakan sebagai metode penelitian mengenai bidang pendidikan, akan tetapi sesuai dengan perkembangan yang ada saat ini maka diadopsilah sebuah teknologi mutakhir yang dipercaya dapat membantu meringankan permasalahan bidang pendidikan sebagai berikut:



GAMBAR 2: Manifesto Agile

Penelitian ini akan menggunakan Agile Manifesto seperti pada Gambar 1, untuk menjadi gambaran dasar dalam perspektif teknologi masa lalu yang kini sudah jauh berkembang pesat sehingga muncul teknologi baru yang dapat menggantikan. Agile awalnya dipahami sebagai alat untuk pengembang perangkat lunak, dan berkembang luas mengenai kolaborasi sehingga dapat digunakan dalam bidang edukasi Krehbiel et al. (2017).

1. **Individuals and interactions** sebagai tenaga pendidik, perlu menghargai kemampuan siswa untuk beroperasi di lingkungan yang tidak pasti. Karena itu, kebutuhan siswa secara fleksibel perlu dipastikan terpenuhi dan baik tanpa perlu menegakan peraturan atau silabus yang ketat Hazzan and Dubinsky (2014).
2. **Working product** dimana tidak harus mengandalkan dokumentasi saja, karena setiap pekerjaan harus selalu bergulir. Banyak hal yang dapat dilaksanakan jika penerapan metodologi ini berhasil diterapkan dan baik. Dan pastikan bahwa produk yang dihasilkan memang berjalan dan baik Darrin and Devereux (2017).
3. **Customer Collaboration** sangat dibutuhkan dalam komunikasi agar lebih transparan di antara semua pihak, termasuk kemampuan untuk mendengarkan secara efektif dan untuk memberikan umpan balik positif. Umumnya dapat menjadi pengalaman dan menghasilkan hasil yang lebih baik daripada yang bisa dicapai individu manapun Torstensen (2015).
4. **Responding to change** merupakan hal yang penting juga karena setiap sistem pembelajaran yang ada tidak harus selalu mengikuti rencana yang ada, di era revolusi industri 4.0 ini semua bidang termasuk pendidikan harus bisa lebih fleksibel dan dapat mengikuti arus perkembangannya supaya menuju kearah yang lebih baik dan lebih kreatif Hastuti and Tinggi (1945).

Maka setelah melihat cara kerja dari The Agile Manifesto tersebut, dapat diyakini bahwa bidang pendidikan berbasis teknologi blockchain pun mampu mengadopsi sistem tersebut supaya dapat berkembang kearah yang lebih baik.

3. Hasil Pembahasan

Penelitian ini menerapkan konsep karakteristik blockchain Lipton et al. (2016). Ternyata transaksi blockchain, terlepas dari ekosistemnya yang kompleks menunjukkan kesamaan konsep infologis dan esensi yang penting dengan dunia pendidikan seperti yang digunakan saat ini.

3.1. Karakteristik Blockchain

Blockchain dikenal mampu untuk memberikan layanan tanda tangan digital tanpa tergantung pada privat key maupun publik key dengan menggunakan teknik hash. Dengan karakteristik dari blockchain yang terdistribusi, education dapat dipadukan secara lebih efisien. Pada penelitian ini akan menelaah mengenai karakteristik blockchain yang terdiri dari 5 poin berikut:

3.2. Disintermediation over Intermediation

Di sini kita fokus pada penjelasan disintermediation over intermediation yang memiliki makna signifikan. Sebagian besar pertumbuhan yang terjadi dalam pendidikan global saat ini berasal dari intermediasi, contoh singkat yang dapat dipaparkan adalah intermediasi telah menyebabkan praktik yang tidak berkelanjutan dalam beberapa dekade terakhir. Ini disebabkan oleh fakta bahwa setiap lapisan perantara harus dikontrol oleh beberapa pihak Raghavan and Pargman (2017).

Menerapkan disintermediasi ke konteks dunia pendidikan berbasis blockchain, dapat mendesentralisasikan sistem sambil tetap memberikan pandangan yang koheren kepada pengguna. Pada dasarnya, disintermediasi cenderung dapat menghambat diferensiasi kelas karena pengguna memiliki kekuatan untuk menentukan pilihan, hal ini memiliki efek mendekonstruksi hierarki dan memberdayakan setiap entitas dalam suatu sistem.

Maka disimpulkan disintermediation over intermediation dapat berlaku dengan tetap mempertahankan fungsionalitas utama suatu sistem sebagai strategi untuk mengurangi kompleksitas, biaya, dan throughput material di masyarakat.

3.3. Decentralization over Centralization

Sentralisasi ini memungkinkan aplikasi yang lebih terkonsentrasi dari pendekatan “work first” dan “work for all”. Munculnya sistem pendidikan yang terpusat untuk menunjang sistem pembelajaran tidak serta merta melemahkan desentralisasi yang diperlukan untuk blockchain publik Cong et al. (2019).

Sentralisasi pada umumnya merupakan konsekuensi dari buruknya kinerja aktivasi lokal sebuah platform pendidikan, sehingga timbullah kesulitan dalam mendapatkan gambaran keseluruhan konten dan kualitas dari jumlah platform pendidikan yang ada yang tak terhitung.

Desentralisasi dapat menghasilkan perbedaan yang semakin besar antara hak, ketersediaan layanan pendidikan, dan kualitas layanan pendidikan, tetapi juga pada peningkatan fragmentasi dan ketidakpastian, yang mungkin memerlukan negosiasi yang kompleks di antara para pelaku yang terlibat.

Dipastikan decentralization over centralization dapat berlaku dengan baik karena mengurangi bertumpuknya pekerjaan di pusat layanan pendidikan, hubungan antar tenaga pendidik dengan siswa dapat meningkatkan gairah pembelajaran, meningkatkan

efisien dalam segala hal serta mengurangi birokrasi.

3.4. *Trustless over Trust*

Dalam perkembangan teknologi ada yang disebut trustless tetapi sebuah universitas yang bergerak dalam sektor pendidikan berjalan berdasarkan kepercayaan. Universitas perlu mewujudkan kepercayaan siswa dan status pembelajaran yang dinilai memadai bukannya tunduk pada metode komputasi verifikasi.

Menciptakan kepercayaan sistem pembelajaran dengan menjadi bukti yang aman, umum, dan permanen. Dengan memperlakukan berbagi data sebagai serangkaian transaksi, aplikasi blockchain yang dibuat secara khusus berpotensi untuk secara fleksibel dan tangguh menyelesaikan masalah sulit berbagi data siswa di instansi pendidikan yang sulit dipercaya. Blockchain menciptakan sistem trust di sektor pendidikan. Dan memastikan bahwa kotak tidak dapat dihapus, dan bahwa data dalam kotak bersifat immutability.

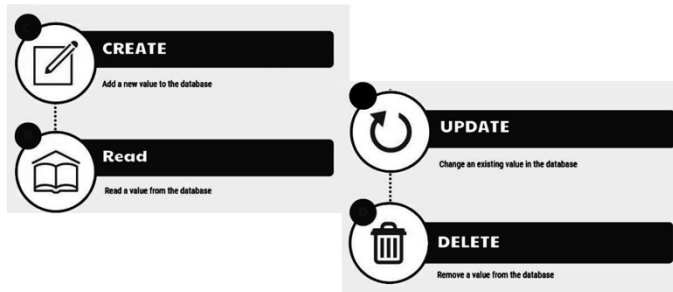
3.5. *Immutability over Mutability*

Blockchain immutability atau irreversibilitas menyatakan bahwa data transaksi di sektor pendidikan berada di blockchain pernah dirusak, history data tersebut tidak dapat dihapus atau dimutasi Sunarya et al. (2020).

Menggunakan konsep mobile yang immutable, akan menunjukkan hal itu meskipun pemetaan digital antarmuka pada sistem pembelajaran dalam universitas jelas tidak dapat diubah dan bersifat mobile Aini et al., suatu perubahan yang halus namun krusial telah terjadi di mana kekekalan berada.

Dengan begitu blockchain yang memiliki karakter immutability telah menangani secara optimal dapat merevolusi data yang sebelumnya bersifat mutability dalam sektor pendidikan.

3.6. *CR/UD (Create, Read, Update, Delete)*



GAMBAR 3: CR/UD Protocol

Gambar 4. Perbandingan database melibatkan pengujian kinerja waktu untuk semua CRUD protocol.

- (1) **Create:** Data mahasiswa ditambahkan ke database, dimana catatan ditambahkan satu di sebuah waktu.
- (2) **Read:** Operasi ini dilakukan pada single contoh saja, karena dalam distribusikan Master-Slave konfigurasi hanya satu mesin yang menjalankan pembacaan.
- (3) **Update:** Operasi ini memperbarui bidang konten dokumen dalam komentar pengumpulan dengan data baru. Sebelum memperbarui, semua dokumen dipindai untuk mendapatkan pengidentifikasi unik, tetapi ini operasi tidak diperhitungkan saat menghitung waktu kinerja.

- (4) **Delete.** Operasi ini menghapus semua data dalam basis data.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menjelaskan blockchain for education dan metodologi karakteristik blockchain. Dengan demikian, ini dapat digunakan untuk mendukung pengembangan bidang pendidikan, karena itu menyarankan untuk menerapkan karakteristik blockchain pada tingkat pendidikan. Dalam pandangan kedepan, dimungkinkan untuk menghasilkan implementasi blockchain secara otomatis menggunakan pendekatan pemodelan yang sudah terbukti.

Dalam konteks penelitian ini, dapat mengoptimalkan dunia edukasi karena dalam pendekatannya menggunakan karakteristik blockchain framework hal ini dapat menunjang kegiatan pembelajaran serta pemantauan pada sektor administrasi pendidikan secara lebih optimal. Dan oleh karena itu pula penelitian ini mengarah kepada blockchain for education mengadopsi metode agile yang dapat membuktikan keberadaan karakteristik blockchain secara lebih bermanfaat.

Blockchain for education menggunakan karakteristik blockchain saat ini tidak merupakan penelitian awal yang diperuntukan untuk penelitian lebih lanjut tentang teknologi blockchain. Sebaliknya, langkah penting berikutnya adalah memahami dan memformalkan interaksi antara karakteristik blockchain untuk menyelesaikan permasalahan lain di bidang pendidikan. Diharapkan karakteristik blockchain dapat membantu untuk mengeksplorasi semua varian implementasi dengan lebih baik.

Ucapan Terimakasih

Terima Kasih kepada Ristekdikti, Kominfo Tangerang, Universitas Raharja dan Alphabet Incubator yang telah memberikan dukungan kepada penulis baik dari segi financial dan juga tempat untuk mendukung penelitian ini melalui analisis sistem penelitian.

Daftar Pustaka

- [1] Asrani, A. (2019). LAPORAN PENGABDIAN MASYARAKAT: Pembimbingan Penyusunan Dokumen Rencana Pembangunan Industri Kabupaten (RPIK) Tapin Tahun 2020-2040.
- [2] Bahua, M. I. (2016). INOVASI DISRUPTIF PENYULUHAN PERTANIAN DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0. PROSIDING, 21.
- [3] Yulianton, H., Santi, R. C. N., Hadiono, K., & Mulyani, S. (2018). IMPLEMENTASI SEDERHANA BLOCKCHAIN.
- [4] Fonna, N. (2019). Pengembangan Revolusi Industri 4.0 dalam Berbagai Bidang. GUEPEDIA.
- [5] Megantara, F., & Warnars, H. L. H. S. (2016). Implementasi Big Data untuk pencarian pattern data gudang pada PT. Bank Mandiri (Persero) TBK. Jurnal SISFOTEK GLOBAL, 6(2).
- [6] Zubaedi, M. A. (2015). Desain Pendidikan Karakter. Prenada Media.
- [7] Syafaruddin, S., Asrul, A., Mesiono, M., Wijaya, C., & Usiono, U. (2016). Inovasi pendidikan: suatu analisis terhadap kebijakan baru pendidikan.
- [8] Jirgensons, M., & Kapenieks, J. (2018). Blockchain and the future of digital learning credential assessment and management. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 20(1), 145-156.
- [9] Sun, H., Wang, X., & Wang, X. (2018). Application of blockchain technology in online education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 13(10), 252-259.
- [10] Al Harthy, K., Al Shuhaimi, F., & Al Ismaily, K. K. J. (2019, January). The upcoming Blockchain adoption in Higher-education: requirements and process. In 2019 4th MEC International Conference on Big Data and Smart City (ICBDSC) (pp. 1-5). IEEE.
- [11] Albeanu, G. (2017, October). Blockchain technology and education. In The 12th International Conference on Virtual Learning ICVL (pp. 271-275).
- [12] Schwab, K. (2019). Revolusi Industri Keempat. Gramedia Pustaka Utama.

-
- [13] Lizcano, D., Lara, J. A., White, B., & Aljawarneh, S. (2020). Blockchain-based approach to create a model of trust in open and ubiquitous higher education. *Journal of Computing in Higher Education*, 32(1), 109-134.
- [14] Duan, B., Zhong, Y., & Liu, D. (2017, December). Education application of blockchain technology: Learning outcome and meta-diploma. In *2017 IEEE 23rd International Conference on Parallel and Distributed Systems (ICPADS)* (pp. 814-817). IEEE.
- [15] Raju, S., Rajesh, V., & Deogun, J. S. (2017, March). The case for a data bank: an institution to govern healthcare and education. In *Proceedings of the 10th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance* (pp. 538-539).
- [16] Bajwa, N. K. (2018). *Modelling and Simulation of Blockchain based Education system* (Doctoral dissertation, Concordia University).
- [17] Mikroyannidis, A., Domingue, J., Bachler, M., & Quick, K. (2018, October). Smart blockchain badges for data science education. In *2018 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (pp. 1-5). IEEE.
- [18] Krehbiel, T. C., Salzarulo, P. A., Cosmah, M. L., Forren, J., Gannod, G., Havelka, D., ... & Merhout, J. (2017). Agile Manifesto for Teaching and Learning. *Journal of Effective Teaching*, 17(2), 90-111.
- [19] Hazzan, O., & Dubinsky, Y. (2014). The agile manifesto. In *Agile anywhere* (pp. 9-14). Springer, Cham.
- [20] Darrin, M. A. G., & Devereux, W. S. (2017, April). The Agile Manifesto, design thinking and systems engineering. In *2017 Annual IEEE International Systems Conference (SysCon)* (pp. 1-5). IEEE.
- [21] Torstensen, A. (2015). *Developer and Customer Collaboration in Agile Software Development* (Master's thesis, NTNU).
- [22] Hastuti, R. A. (2018). *PEMANFAATAN METODE AGILE UI PROTOTYPING DALAM PERANCANGAN APLIKASI E-LEARNING PERGURUAN TINGGI* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945).
- [23] Lipton, A., Shrier, D., & Pentland, A. (2016). *Digital banking manifesto: the end of banks?*. Massachusetts Institute of Technology.
- [24] Raghavan, B., & Pargman, D. (2017, May). Means and ends in human-computer interaction: Sustainability through disintermediation. In *Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 786-796).
- [25] Cong, L. W., He, Z., & Li, J. (2019). *Decentralized mining in centralized pools* (No. w25592). National Bureau of Economic Research.
- [26] Sunarya, P. A., Rahardja, U., Sunarya, L., & Hardini, M. (2020). The Role Of Blockchain As A Security Support For Student Profiles In Technology Education Systems. *InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*, 4(2), 13-17.
- [27] Aini, Q., Rahardja, U., Handayani, I., Hardini, M., & Ali, A. Utilization of Google Spreadsheets as Activity Information Media at the Official Site Alphabet Incubator.