

Pemanfaatan Teknologi Blockchain Untuk Mengoptimalkan Keamanan Sertifikat Pada Perguruan Tinggi

Abimanyu Argani ^{1*} and Wahyatma Taraka ^{2†}

¹*Universitas Gorontalo, Jl. Jend. Sudirman No.6, Dulalowo Tim., Kota Tengah, Gorontalo*

²*Politeknik Negeri Samarinda, Jl. Cipto Mangun Kusumo, Sungai Keledang, Kalimantan Timur*

Abstrak

Penerapan Teknologi Blockchain guna memberikan keamanan terhadap keamanan sertifikat di era digital 4.0 agar tidak terjadinya manipulasi oleh pihak yang tidak bertanggung jawab. Dengan menggunakan metode perumusan masalah, perancangan penelitian, pengumpulan data, pengolahan & penyajian data, analisa & laporan penelitian dan metode penelitian 7 (tujuh) literature review. Hal ini diharapkan agar dapat menyelesaikan permasalahan keamanan sertifikat itu sendiri. Saat ini keamanan dalam sertifikat masih sangat minim, oleh karena itu dibutuhkan adanya teknologi blockchain untuk mengamankan sertifikat dari proses manipulasi oleh pihak yang tidak bertanggung jawab. Secara khusus, terdapat 2 (dua) manfaat dari penelitian ini yang menggunakan teknologi blockchain, (1) Sertifikat menjadi lebih aman dengan adanya kode enkripsi, (2) Sertifikat menjadi lebih transparan dengan adanya blockchain. Penelitian ini mengimplementasikan kode enkripsi ke dalam sistem keamanan sertifikat menggunakan teknologi blockchain dimana saat ini banyaknya kasus manipulasi data di dalam sertifikat.

Keywords: Blockchain, Sertifikat, Kode enkripsi

1. PENDAHULUAN

Berkembangnya Industri 4.0 di Indonesia sangat didukung keberadaannya oleh Kementerian Perindustrian. Perkembangan teknologi Industri 4.0 sejak awal kemunculannya tergolong sangat pesat, hampir segala aspek kehidupan mengadopsi keberadaan teknologi digital (Niar Surry Nafizah, Yunus Winoto, 2018). Revolusi industri secara langsung maupun tidak langsung merubah tatanan pendidikan dan tatanan ekonomi dari suatu

*E-mail: abimanyu772@gmail.com

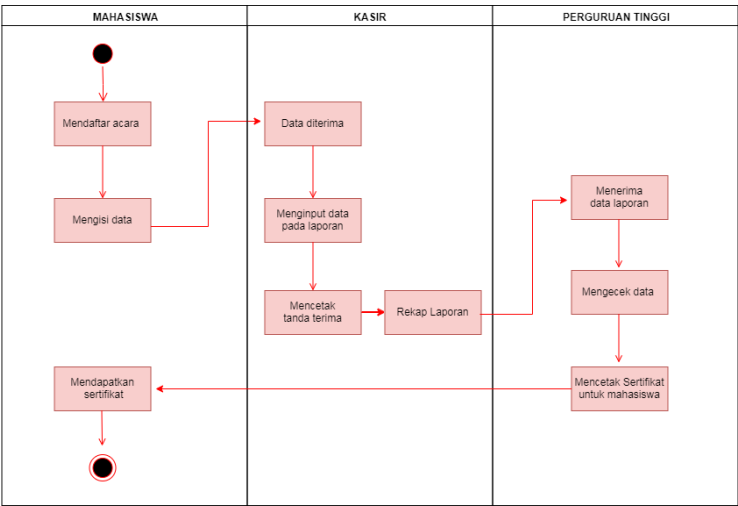
†E-mail: wahtarama@gmail.com

negara (Ardiyansyah Yatim, dkk, 2018). Gerakan “Making Indonesia 4.0” yang diluncurkan oleh presiden RI ke 7 (tujuh) merupakan sebuah komitmen pemerintah dalam memasuki era teknologi 4.0 (Septya Nugrahanto, Darmiyati Zuchdi, 2019). Banyaknya spekulasi yang mengungkapkan, tentang dunia pendidikan di indonesia yang perlu melakukan suatu pembenahan, serta mempersiapkan diri dalam memasuki era revolusi 4.0 ini dengan, melakukan berbagai perubahan diantaranya adalah, menerapkan metode pembelajaran. Tentu saja lembaga pendidikan di indonesia dituntut mampu dalam mengubah metode dan model pembelajaran dengan memanfaatkan kemajuan zaman, serta dituntut untuk dapat memanfaatkan teknologi secara optimal dalam mendukung kemajuan pendidikan di Indonesia (Widaningsih, 2019). Penelitian ini membahas permasalahan, keamanan sertifikat dengan menggunakan teknologi blockchain. Namun dalam prosesnya, peredaran sertifikat palsu sudah semakin meluas, bahkan sudah beredar banyaknya sertifikat palsu yang digunakan untuk melamar pekerjaan, demi mendapatkan pekerjaan dengan gaji yang jauh lebih baik. Akibatnya, saat ini sertifikat tidak lagi bisa membuktikan suatu keahlian atau keterampilan dari seseorang sebagai pembuktian atas apa yang telah dicapai (M. Lutfi Kurniawan, dkk, 2018). Maka hal demikian, menyebabkan uji kompetensi dilakukan secara ulang pada saat wawancara kerja berlangsung.

Dampaknya, Proses penerimaan karyawan baru menjadi tidak efektif dan mengeluarkan biaya yang lebih tinggi, hal seperti ini sungguh sangat tidak efisien dan membuang banyak waktu. Artinya, sertifikat tidak lagi dapat digunakan untuk menentukan keahlian dari seseorang. Dunia pendidikan pun ikut merasakan dampak dari adanya permasalahan beredarnya sertifikat palsu. Hal ini, tentu saja akan menurunkan minat masyarakat dalam menempuh pendidikan secara formal. Dalam meningkatkan sistem keamanan sertifikat dengan menggunakan teknologi blockchain (Winarno, A., 2019). Perguruan Tinggi diharapkan, dapat mengadopsi blockchain dalam rangka meningkatkan sistem keamanan sertifikat. Sehingga, sentral database yang masih dikuasai oleh seorang tenaga admin, dengan pusat server yang tersentralisasi, dengan pengamanan yang sangat minim, yang memungkinkan data dapat dimanipulasi oleh seorang peretas akan dapat ditanggulangi. Dengan hadirnya teknologi blockchain diharapkan dapat meningkatkan keamanan sertifikat, keaslian dan keabsahan data sertifikat palsu, serta keberadaan data ganda akan dapat diminimalisir. Selain itu kegunaan, fungsi dan manfaat sertifikat sebagai surat keterangan tercetak atau tertulis yang dikeluarkan oleh pihak berwenang atau lembaga terkait sebagai hak atas kepemilikan akan dapat digunakan sebagai nilai tanda bukti atau hak atas capaian peserta didik (Aripin, A. A, 2018). Penelitian ini mengangkat tema tentang blockchain merupakan penelitian yang dapat dipastikan akan memperkuat sistem inovasi nasional.



GAMBAR 1: Logo Blockchain Alphabet Incubator.



GAMBAR 2: Alur Pencetakan Sertifikat Yang Sedang Berjalan

Tahapan dari sebuah tercapainya suatu permasalahan pemalsuan sertifikat salah satunya adanya pembaruan yang dilakukan. Sertifikasi adalah proses pemberian serti- fikat kepada guru yang telah memenuhi persyaratan tertentu, yaitu memiliki kualifikasi akademik, kompetensi, sehat jasmani dan rohani, serta memiliki kemampuan untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional, yang dibarengi dengan peningkatan kese- jahteraan yang layak (Muslich, 2007:12). Di Universitas Raharja tentunya begitu fokus terhadap pelayanan yang diberikan untuk mahasiswa sebagai Pribadi Raharja, Salah satunya yaitu sertifikat yang datanya sangat akurat. Sebelum itu bisa terwujud terda- pat 10 (sepuluh) proses alur sertifikat yang berjalan sebelum digunakannya teknologi blockchain. Dimulai dari pendaftaran suatu acara yang dilakukan oleh mahasiswa, ke- mudian mahasiswa mengisi data pribadinya. Setelah data mahasiswa diterima oleh kasir, kasir akan menginput data pada laporan untuk kemudian dibuatkannya cetak kwitansi atau tanda terima dan merekap laporan. Kemudian, pihak kasir mengirimkan data ma- hasiswa tersebut ke perguruan tinggi, perguruan tinggi menerima laporan lalu di cek keakuratan datanya untuk kemudian di cetak sertifikat untuk mahasiswa. Setelah itu, sertifikat akan diberikan ke mahasiswa.

Pada proses ini sering menjadi keterlambatan pemberian sertifikat dari batas waktu yang ada. Tahap akhir dimana pihak perguruan tinggi menerima data laporan dari kasir yang masih harus mencocokkan secara manual. Setelah dilakukan pencocokan maka dapat menghasilkan sertifikat dengan data yang sudah didapatkan.

2. METODE

Pada penelitian ini menggunakan Metode pengumpulan data, metode analisa berupa pen- dukung sistem verifikasi, dan metode testing yaitu blackbox testing. Maka pengujian ini memanfaatkan blockchain yang akan menghasilkan pemanfaatan teknologi blockchain dalam keamanan maupun verifikasi sertifikat dalam kegiatan pada Universitas Raharja.

2.1 Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data-data penelitian dari sumber data (subjek maupun sampel peneli- tian). Teknik pengumpulan data merupakan suatu kewajiban, karena teknik pengumpulan data ini nantinya digunakan sebagai dasar untuk menyusun instrumen penelitian. In- strumen penelitian merupakan seperangkat peralatan yang akan digunakan oleh peneliti

untuk mengumpulkan data-data penelitian (Kristanto, 2018). Pengumpulan data merupakan tahapan yang sangat penting dalam sebuah penelitian. Teknik pengumpulan data yang benar akan menghasilkan data yang memiliki kredibilitas tinggi, dan sebaliknya. Terdapat 3 (tiga) teknik pengumpulan data yang dilakukan yaitu: (1) Observasi. Diartikan sebagai proses keterlibatan peneliti dan menangkap makna secara sistematis terhadap gejala-gejala yang timbul pada objek penelitian. (2) Wawancara. Merupakan proses tanya jawab antara peneliti dengan informan atau subjek secara lisan untuk memperoleh data yang dibutuhkan oleh peneliti. (3) Studi Pustaka. Merupakan pengumpulan data dari literature review sebagai sumber referensi penelitian seperti jurnal, buku, dll.

2.1. Metode Observasi (Pengamatan)

Metode observasi yang dilakukan secara langsung ke tempat penelitian atau pengamatan dilakukan dengan berbagai hal melihat permasalahan yang terjadi (Handayani et al., 2018a). Penelitian ini dilaksanakan dengan pengamatan secara langsung di Universitas Raharja agar lebih mudah mendapatkan informasi lebih mudah serta data dukung yang dibutuhkan untuk melakukan proses laporan penelitian.

2.2. Metode Wawancara

Wawancara adalah percakapan dengan maksud tertentu yang dilakukan oleh 2 (dua) pihak (Tho'in: 2017). Dalam proses tanya jawab ini dilakukan langsung kepada stakeholder di Universitas Raharja yaitu Kepala Divisi Inkubator bisnis agar mendapatkan informasi dan data-data dukung dalam penelitian ini.

2.3. Metode Studi Pustaka

Studi pustaka adalah metode guna mengumpulkan sebuah informasi yang relevan sesuai dengan topik pada objek penelitian (Handayani et al., 2018b). Selain itu, data dukung atau informasi yang didapatkan dalam penelitian ini bersumber dari buku, jurnal, artikel maupun penelitian lainnya. Sehingga mendapatkan manfaat yang signifikan dalam mendukung penelitian ini.

2.4. Metode Analisis Sistem

Menurut Al Fatta dan Marco dalam jurnal telematika (2015), analisis sistem adalah penjelasan sistem informasi secara utuh bagian komponen dengan tujuan agar dapat diidentifikasi maupun evaluasi permasalahan, sehingga kesalahan maupun hambatan dapat diusulkan guna perbaikan sistem menyeluruh. Penelitian Grench,dkk (2017) mendukungnya metode ini dengan adanya 5 (lima) sistem pendukung sertifikasi dalam pendidikan agar terintegrasi dengan blockchain. Metode ini bertujuan agar dapat diterima nya sertifikat tersebut secara meluas sehingga membentuk kepercayaan yang signifikan bagi pihak ketiga.

2.4.1. Metode untuk verifikasi identitas

Metode ini melibatkan terciptanya kepercayaan dengan memverifikasi siapa saja yang terlibat dalam transaksi. Karena sertifikat melibatkan pernyataan dari satu pihak ke pihak lain, penting untuk dapat memverifikasi identitas penerbit dan pemegang sertifikat. Identitas biasanya diverifikasi menggunakan dokumen identitas, yang merupakan sertifikat yang membuktikan identitas seseorang. Ketika memverifikasi dokumen identitas bisa begitu rumit, seringkali pihak ketiga dilibatkan untuk memverifikasi identitas salah

satu pihak. Solusi metode ini sesuai dengan pengungkapan yang dapat menyederhanakan sistem untuk verifikasi identitas (Liu, Chen, dkk 2019).

2.4.2. Standarisasi penerbitan sertifikat

Pentingnya memastikan bahwa sertifikat yang dikeluarkan suatu sistem secara terprediksi dan adil dengan serangkaian kriteria tertentu. Identitas para pihak dalam suatu transaksi terhadap pihak ketiga perlu memiliki kepercayaan penuh ke pihak satu. Perlu dipahami bagi pihak penerbit agar dimunculkannya sistem verifikasi secara individu maupun independen untuk menciptakan kepercayaan. Oleh karena itu sistem dengan beberapa penerbit, semakin tinggi tingkat standarisasi di seluruh jaringan, maka semakin tinggi kemungkinan tingkat kepercayaan melekat dalam sistem sertifikasi itu.

2.4.3. Mekanisme untuk peraturan dan jaminan

Sejak 2009, blockchain telah berfungsi sebagai teknologi informasi yang berpotensi transformatif yang diharapkan akan sama revolusionernya dengan Internet. Awalnya dikembangkan sebagai metodologi untuk mencatat transaksi mata uang kripto, fungsi blockchain kini berkembang menjadi besar pada aplikasi, seperti perbankan, keuangan, asuransi, sistem pemungutan suara, kontrak leasing, dan layanan pemerintah. Meskipun ada kemajuan seperti itu, penerapan peraturan dan jaminan blockchain masih kurang dieksplorasi. Makalah ini bertujuan untuk memberikan diskusi awal tentang bagaimana blockchain dapat mengaktifkan ekosistem real-time, diverifikasi, dan transparan. Selain itu, blockchain memiliki potensi untuk mengubah praktik audit saat ini, menghasilkan sistem jaminan otomatis yang lebih tepat dan tepat waktu.

2.4.4. Security Features

Pihak ketiga yang ingin memverifikasi keaslian dalam sertifikat harus memastikan bahwa sertifikat tersebut tidak dipalsukan. Ada dua cara untuk mencegah pemalsuan tersebut:

Memiliki desain khusus dalam sertifikat tersebut bahwa hanya penerbit yang melakukan desain khusus tersebut. Adanya database terpusat yang dimiliki penerbit, apabila pihak ketiga menggunakan data tersebut akan terlihat jejaknya.

2.4.5. Aksesibilitas

Elemen terakhir agar kepercayaan terlihat pada sertifikat adalah agar klaim mudah diakses. Ini maksudnya adalah: (a) Penerima sertifikat harus dapat memegang salinan sertifikat; (b) Pihak ketiga yang membutuhkan akses ke sertifikat harus diberikan dengan mudah baik oleh pemegang, penerbit atau pendaftar; (c) Sertifikat harus berisi informasi tentang cara memverifikasi klaim, dan standar serta proses yang digunakan untuk mengajukan klaim dan mengeluarkan sertifikat; (d) Informasi dalam sertifikat harus jelas, dapat dibaca dan mudah digunakan. Cara untuk melakukan ini termasuk: (e) Standarisasi konten sertifikat itu sendiri; (f) Memastikan bahwa sertifikat dapat dibaca oleh sistem.

2.5. Metode Testing

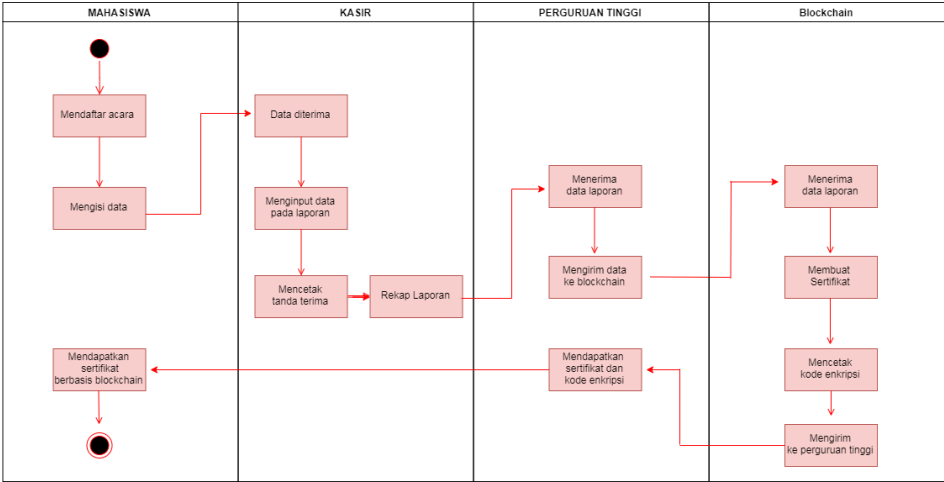
Menurut Aini, dkk (2018) metode pengujian atau testing merupakan proses pengujian program guna menemukan error warning, yaitu menggunakan metode black-box testing. Black box testing merupakan pengujian untuk mengetahui fungsi perangkat lunak yang telah berjalan sesuai dengan kebutuhannya (Rahardja, Handayani, Wijaya, 2018: 79).

Pengujian black-box testing pada e-sertifikat berbasis teknologi blockchain ini dilakukan dengan cara mengeksekusi kode enkripsi dari sistem dengan memberikan inputan berupa kode yang ada untuk kemudian diamati apakah sudah sesuai dengan e-sertifikat yang sudah ada. Tahap testing awal dengan memberikan input ke dalam program. In-

put tersebut diproses sesuai dengan kebutuhan fungsional, apakah output yang dihasilkan sesuai dengan keinginan dan sesuai dengan fungsi dasar dari program tersebut. Apabila input yang diberikan menghasilkan output yang sesuai dengan kebutuhan, maka program yang dibuat sudah benar, tetapi jika output yang dihasilkan tidak sesuai dengan kebutuhan fungsional, maka ditemukan kesalahan, dan selanjutnya dilakukan penelusuran untuk memperbaiki kesalahan tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Rancangan sistem yang diusulkan



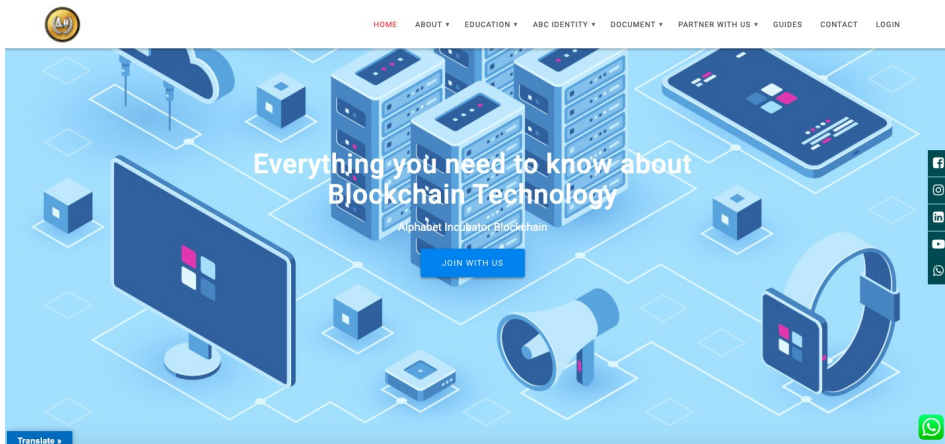
GAMBAR 3: Rancangan Alur sistem yang diusulkan

Dapat dijelaskan dari gambar alur di atas yang diusulkan dengan menggunakan teknologi blockchain terdiri dari:

1. (dua) terminal: yang berperan sebagai “mulai” dan “selesai” pada aliran proses dari awal melakukan input hingga mendapatkannya e-sertifikat.
2. (empat) simbol proses: berperan menunjukkan proses layanan mahasiswa melakukan input mahasiswa, kemudian status paid, lalu akan mendapatkan e-sertifikat.
3. (satu) simbol decision: berperan mengambil langkah keputusan.
4. (satu) simbol data: menyatakan proses dengan pencocokan data

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

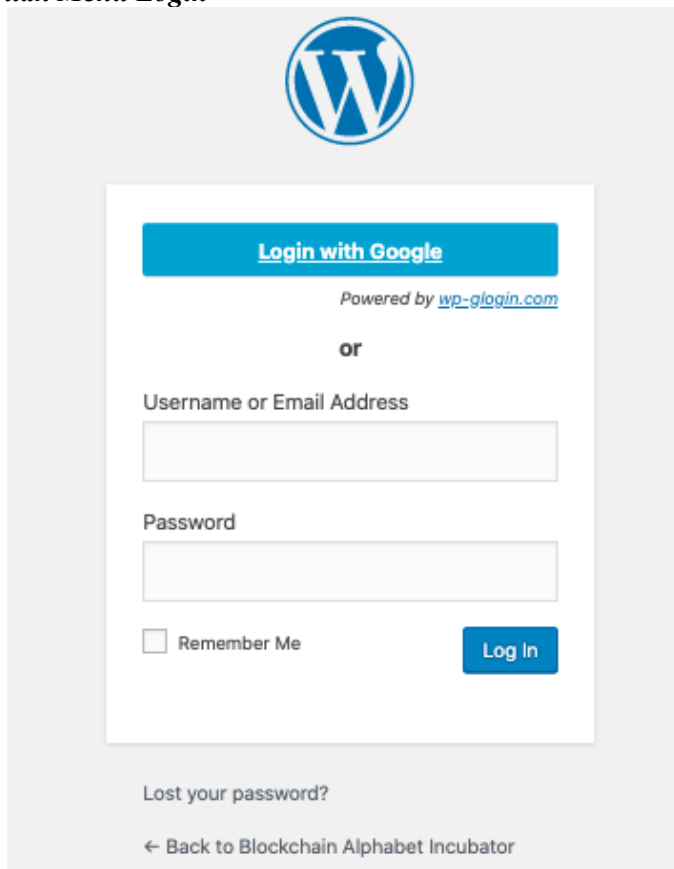
4.1. Tampilan Halaman Utama



GAMBAR 4: Tampilan Halaman Utama

Dari gambar di atas dijelaskan bahwa tampilan halaman utama setiap user masuk ke dalam website <https://blockchain.alphabetincubator.id/>.

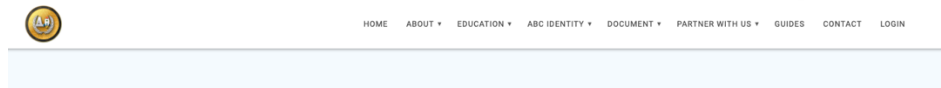
4.2. Tampilan Menu Login



GAMBAR 5: Tampilan Halaman Login

Dari gambar di atas dijelaskan bahwa tampilan login sebagai admin guna generate blockchain pada sertifikat.

4.3. Tampilan Header menu pada website Blockchain



GAMBAR 6: Tampilan Header menu pada website Blockchain

Dari gambar di atas dijelaskan bahwa terdapat 9 (sembilan) menu pada website <https://blockchain.alphabetincubator.id/> dan sub menu untuk lebih spesifikasi. Hal itu bertujuan agar user bisa lebih mudah dalam mencari informasi mengenai website Blockchain.

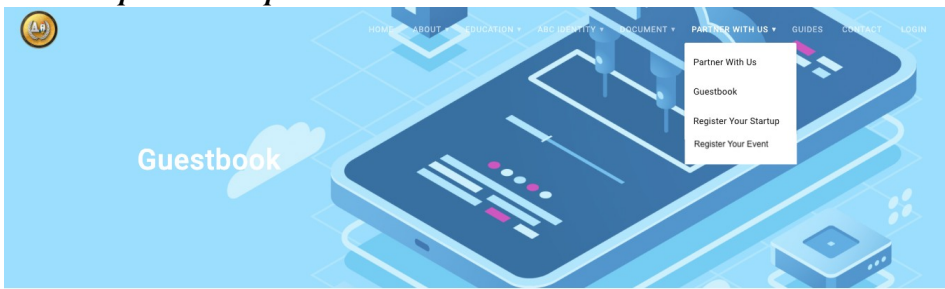
4.4. Tampilan Halaman Logo Blockchain



GAMBAR 7: Tampilan Halaman Logo

Dari gambar di atas menjelaskan informasi tentang logo blockchain Alphabet Incubator. Tentunya berisi visi dan misi dari sistem tersebut.


4.5. Tampilan Menu partner with us blockchain



GAMBAR 8: Tampilan Halaman Menu *partner with us* blockchain

Pada Menu *Partner with us* terdapat 4 (empat) submenu, dimana masing-masing memiliki informasi tersebut. Guna memproses sertifikat yang terindikasi blockchain maka perlu melakukan pengisian form pada sub menu Register your event.

4.6. Tampilan Menu Registrasi event



[HOME](#) [ABOUT](#) [EDUCATION](#) [ABC IDENTITY](#) [DOCUMENT](#) [PARTNER WITH US](#) [GUIDES](#) [CONTACT](#) [LOGIN](#)

Submit: [Single File Upload](#)

STEP

Nama

Nuke Puji Lestari Santoso

Nama Event

Seminar Blockchain Indonesia

Universitas

Universitas Raharja

Judul Event

Ayo generasi Milenial kuatkan Blockchain di Indonesia

Email

Nuke@raharja.info

What can I submit?

Choose the file you want to upload to Turnitin:

Choose from this computer


Choose from Dropbox

Choose from Google Drive


GAMBAR 9: Tampilan Menu Registrasi event

Pada Menu Registrasi event ini menampilkan beberapa field untuk diisi bagi user. Terdiri dari Nama, Nama event, Universitas, Judul Event, dan Email. File tersebut bisa di import dalam bentuk zip, dan drive agar bisa diproses oleh admin.

4.7. Tampilan akses Admin menu event



[HOME](#) [ABOUT](#) [EDUCATION](#) [ABC IDENTITY](#) [DOCUMENT](#) [PARTNER WITH US](#) [GUIDES](#) [CONTACT](#) [LOGIN](#)



BLOCKCHAIN
ALPHABET INCUBATOR

DASHBOARD

EVENT

USER



SERTIFIKAT

NILAI

SETTING

ACCOUNT SETTING

Search...

 [Alphabet Incubator](#) 

NAMA

NAMA EVENT

UNIVERSITAS

JUDUL EVENT

STATUS

Nuke Puji Lestari Santoso

Seminar Blockchain Indonesia

Universitas Raharja

Ayo generasi Milenial kuatkan Blockchain di Indonesia

ON REVIEW

INFORMASI ACARA

ACTION

FILE UPLOADED

TOTAL SIZE

48 MB

Download

SEMINAR BLOCKCHAIN INDONESIA.ZIP

ACCEPT

DECLINE

FILE DETAILS

NAMA FILE

FORMAT

01.000000

PDF

02.000000

PDF

03.000000

PDF

04.000000

PDF

05.000000

PDF

06.000000

PDF

07.000000

PDF

08.000000

PDF

09.000000

PDF

10.000000

PDF

GENERATE BLOCKCHAIN

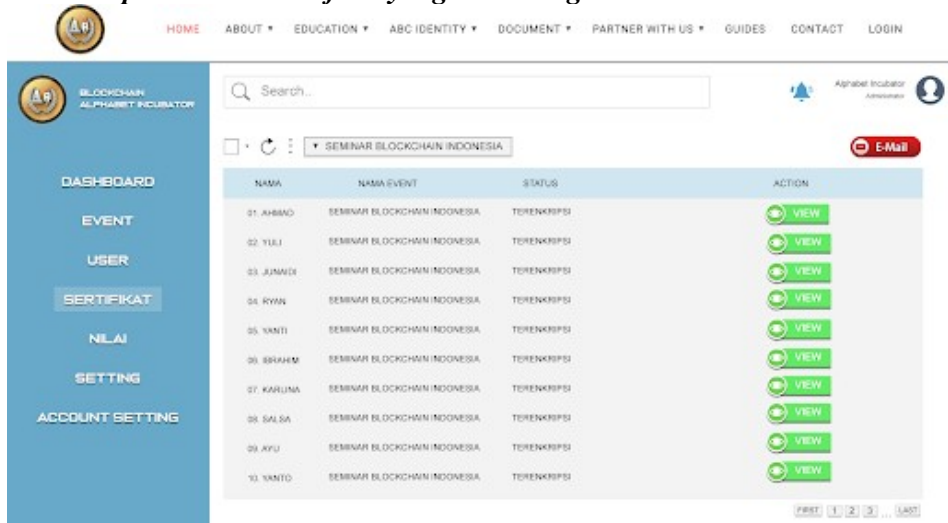
*UPLOAD FILE TRAK FOR AN BLOCKCHT FINALIZATION TO GENERATE KETER BLOCKCHAINAN, KETERAKAN TERSEBUT HARUS KALU KATERAKAN DITERIMA BUKAN BUKALU KETERAKAN

GAMBAR 10: Tampilan akses Admin menu event

Pada halaman ini merupakan tampilan yang diakses oleh admin pada menu event untuk melihat apakah ada request yang masuk. Di halaman ini terdapat informasi namapenanggung jawab atas sertifikat tersebut, nama acara, nama universitas dan judul event. Jika sertifikat sudah memenuhi kualifikasi maka bisa di accepted, jika tidak maka decline.

Setelah itu bisa dilanjutkan proses generate blockchain dengan memberikan kode-kode enkripsi pada sertifikat tersebut.

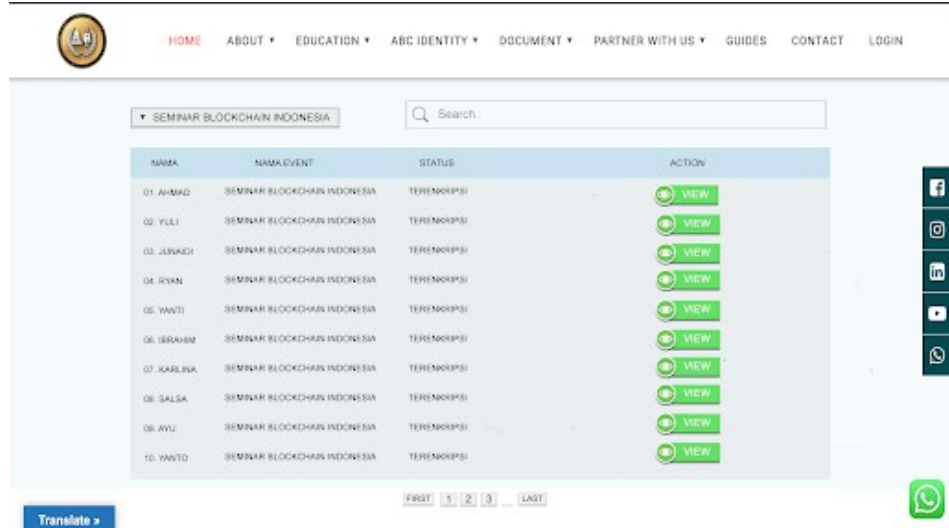
4.8. Tampilan admin sertifikat yang sudah tergenerate



GAMBAR 11: Tampilan admin sertifikat yang sudah tergenerate

Tampilan halaman sertifikat ini merupakan hasil sertifikat yang sudah di generate oleh admin. Dan hanya bisa dilihat oleh admin saja. Hal ini admin bisa melihat siapa saja yang sudah melihat, maupun mengunduh file ini, sehingga adanya histori.

4.9. Tampilan Halaman sertifikat public ter blockchain



GAMBAR 12: Tampilan halaman sertifikat public

Tampilan halaman ini merupakan halaman public bagi sertifikat yang telah berhasil di generate atau sudah ada blockchain. Sehingga user maupun pihak ketiga juga bisa melihat sertifikat ini adalah asli.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis penelitian yang dilakukan terhadap sistem e-sertifikat yang memberikan hasil secara akurat guna proses kelancaran sistem e-sertifikat secara otomatis dengan teknologi blockchain bagi mahasiswa, instansi maupun perguruan tinggi, maka dapat ditarik 3 (tiga) kesimpulan yaitu: Sistem sertifikat sedang berjalan pada Perguruan Tinggi saat ini masih dirasa belum berjalan secara maksimal seperti masih bisa dimanipulasi oleh pihak yang tidak bertanggung jawab.

Menerapkan sebuah sistem e-sertifikat berbasis teknologi blockchain oleh instansi. Sehingga dapat mempermudah proses secara real time, akurat dan aman. Serta menghilangkan terjadinya manipulasi.

Dengan adanya software e-sertifikat berbasis teknologi blockchain dapat dengan mudah melakukan proses e-sertifikat dengan pencocokan data secara otomatis. Sehingga e-sertifikat bersifat sangat aman.

Daftar Pustaka

- [1] Nafizah, N. S., & Winoto, Y. (2018). Pekerjaan Pustakawan di Bagian Layanan Teknis Pada Era Teknologi Digital. *Jurnal Pustaka Budaya*, 5(1), 19-28.
- [2] Yatim, A., Nurkholis, F. M., & Setiawan, A. (2018). Innovation in University in the era of Industry 4.0.
- [3] Nugrahanto, S., & Zuchdi, D. (2019, April). Indonesia PISA Result and Impact on The Reading Learning Program in Indonesia. In *International Conference on Interdisciplinary Language, Literature and Education (ICILLE 2018)*. Atlantis Press.
- [4] Widaningsih, I. (2019). Strategi dan inovasi pembelajaran bahasa indonesia di era revolusi industri 4.0. *Uwais Inspirasi Indonesia*.
- [5] Kurniawan, M. L., & Erna Dewi, F. (2018). PERAN KEPOLISIAN DALAM PENYIDIKAN TINDAK PIDANA PENYALAHGUNAAN IJAZAH PALSU. *JURNAL POENALE*, 6(3).
- [6] Winarno, A. (2019, April). DESAIN e-TRANSKRIP DENGAN TEKNOLOGI BLOCKCHAIN. In *Prosiding Seminar Nasional Pakar* (pp. 1-37).
- [7] Aripin, A. A. (2018). Potensi pemanfaatan teknologi Blockchain terhadap ketepatan waktu, efisiensi dan keamanan proses operasi pada subsektor perbankan.
- [8] Malson, H. (2019). Akibat Hukum Penggunaan Sertifikat Elektronik pada Admisibility dan Kekuatan Mengikat Alat Bukti Elektronik dalam Sistem Pembuktian Perdata (Studi Perbandingan: Indonesia dan Singapura) (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).
- [9] Iswari, D. A., Arkeman, Y., & Muslich, M. (2019). ANALISIS DAN DESAIN RANTAI PASOK KAKAO BERBASIS BLOCKCHAIN. *JURNAL AGRI-TEK: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Eksakta*, 20(2), 41-47.
- [10] Anggoro, B. S., & Sulisty, W. (2019, November). Implementasi Intrusion Prevention System Suricata dengan Anomaly-Based untuk Keamanan Jaringan PT. Grahamedia Informasi. In *SEMINAR NASIONAL APTIKOM (SEMNASTIK) 2019* (pp. 280-288).
- [11] Anugrah, I. M. A., & Prianthara, I. B. T. (2019). PENGARUH BISNIS E-COMMERCE DAN SISTEM INFORMASI AKUNTANSI BERBASIS TEKNOLOGI TERHADAP KEBUTUHAN JASA AUDIT E-COMMERCE. *Jurnal Ilmiah Akuntansi & Bisnis*, 3(2), 197-208.
- [12] Sutandi, S. (2018). PENGARUH BIG DATA DAN TEKNOLOGI BLOCKCHAIN TERHADAP MODEL BISNIS SEKTOR LOGISTIK DENGAN PENDEKATAN BUSINESS MODEL CANVAS. *Jurnal Logistik Indonesia*, 2(1), 9-20.
- [13] Ferica, F., Aprilio, H., Sinaga, N., Santoso, I. B., Iqbal, M., Febriyanto, F., ... & Pradana, K. (2019, April). ANALISIS PENGARUH FRAUD PENTAGON TERHADAP KECURANGAN LAPORAN KEUANGAN MENGGUNAKAN

- BENEISH MODEL (STUDI EMPIRIS PADA PERUSAHAAN PERTAMBAHAN YANG TERDAFTAR DALAM BEI PERIODE 2015-2017). In Prosiding Seminar Nasional Pakar (pp. 2-8).
- [14] Febriyanto, E., Rahardja, U., Faturahman, A., & Lutfiani, N. (2019). Sistem Verifikasi Sertifikat Menggunakan Qrcode pada Central Event Information. *Techno. Com*, 18(1), 50-63.
- [15] Sutrisno, B. (2018). Blockchain dan Cryptocurrency: Peran Teknologi Menuju Inklusi Keuangan?.
- [16] Njatrijani, R. (2019). PERKEMBANGAN REGULASI DAN PENGAWASAN FINANCIAL TECHNOLOGY DI INDONESIA. *Diponegoro Private Law Review*, 4(1).
- [17] Ouaddah, A., Elkalam, A. A., & Ouahman, A. A. (2017). Towards a novel privacy-preserving access control model based on blockchain technology in IoT. In *Europe and MENA Cooperation Advances in Information and Communication Technologies* (pp. 523-533). Springer, Cham.
- [18] Forte, P., Romano, D., & Schmid, G. (2015). Beyond Bitcoin-Part I: A critical look at blockchain-based systems. *IACR Cryptology ePrint Archive*, 2015, 1164.
- [19] Huckle, S., Bhattacharya, R., White, M., & Beloff, N. (2016). Internet of things, blockchain and shared economy applications. *Procedia computer science*, 98, 461-466.
- [20] Kristanto, V. H. (2018). Metodologi Penelitian Pedoman Penulisan Karya Tulis Ilmiah (KTI). Yogyakarta: CV Budi Utama.
- [21] Handayani, I., Aini, Q., & Sari, N. (2018). Pemanfaatan Sistem iJC Berbasis OJS Sebagai Media E-Journal Pada STISIP YUPPENTEK. *Technomedia Journal*, 2(2), 94-106.
- [22] Tho'in, M. (2017). Pembiayaan Pendidikan Melalui Sektor Zakat. *Al-Amwal: Jurnal Ekonomi dan Perbankan Syaria'ah*, 9(2).
- [23] Handayani, I., Febriyanto, E., & Bachri, E. W. (2018). Aplikasi Stat Counter Sebagai Alat Monitoring Aktivitas Website PESSTA+ Pada Perguruan Tinggi. *SISFOTENIKA*, 8(2), 188-197.
- [24] Al Fatta, H., & Marco, R. (2015). Analisis pengembangan dan perancangan sistem informasi akademik smart berbasis cloud computing pada sekolah menengah umum negeri (smun) di daerah istimewa yogyakarta. *Telematika*, 8(2).
- [25] Grech, A., & Camilleri, A. F. (2017). Blockchain in education.
- [26] Liu, L., Chen, Y., & Liu, D. (2019). U.S. Patent No. 10,313,870. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- [27] Aini, Q., Rahardja, U., Moeins, A., & Apriani, D. M. (2018). Penerapan Gamifikasi pada Sistem Informasi Penilaian Ujian Mahasiswa Untuk Meningkatkan Kinerja Dosen. *Jurnal Informatika Upgris*, 4(1).
- [28] Rahardja, U., Handayani, I., & Wijaya, R. (2018). Penerapan Viewboard Technomedia Journal menggunakan sistem iLearning Journal Center pada Perguruan Tinggi. *Technomedia Journal*, 2(2), 78-89.