

Model Sistem Verifikasi Dokumen Ijazah Digital Berbasis Teknologi Blockchain

Alfina^{a*}, Syafrinal^a

^aSTMIK Indonesia Banda Aceh, Jln T Nyak Arief No 400 Simpang Mesra, Banda Aceh, Indonesia

*correspondence email : alfina8199@gmail.com

Abstract— Blockchain is an information recording system and cannot be modified, hacked, or cheated. Along with the development of new technologies, researchers hope blockchain technology will have the same impact on the world of education, especially in universities in Indonesia. From the results of this study, there will be a model of a diploma verification system based on blockchain technology. From the problems above, it is necessary to make a prototype that can see or detect the authenticity of a document, especially for diplomas at tertiary institutions in Indonesia. Namely by implementing blockchain technology as the latest innovation for the future of the Digital Diploma Document Verification System in Indonesia and the World. Specific research objectives include; 1) Designing computer vision-based tools to determine the identification of the authenticity of diploma documents, 2) Developing prototypes and testing functional programming to determine the level of suitability with field conditions, 3) Implementing blockchain and similar technologies for diploma identification in order to accelerate diploma identification. The research flow begins by inputting the main image of the STMIK Indonesia Banda Aceh certificate. Then it is described in the Blockchain format of five chains, where each chain tests using the Peak Signal to Noise Ratio (PSNR) method, and the highest value is an identical image. This study's results indicate identical images founds using the Block Chain format and the PSNR method.

Index Terms— Model; Sistem Verifikasi; Dokumen Ijazah; Digital; Teknologi Blockchain

Abstrak— Blockchain adalah sistem pencatatan informasi serta tidak dapat untuk mengubah, meretas, atau menipu. Seiring dengan perkembangan tentang teknologi baru, peneliti mengharapkan teknologi blockchain memiliki dampak yang sama pada dunia pendidikan khususnya di Perguruan Tinggi di Indonesia. Diharapkan dari hasil penelitian ini, adanya suatu model sistem verifikasi ijazah berbasis teknologi blockchain. Dari permasalahan di atas, maka diperlukan membuat suatu prototipe yang dapat melihat atau mendeteksi keaslian suatu dokumen khususnya ijazah pada perguruan tinggi di Indonesia. yaitu dengan menerapkan teknologi blockchain sebagai inovasi terbaru bagi masa depan Sistem Verifikasi Dokumen Ijazah Digital di Indonesia dan Dunia. Tujuan khusus penelitian antara lain untuk; 1) Merancang piranti berbasis visi komputer untuk menentukan identifikasi keaslian dokumen Ijazah, 2) Mengembangkan prototipe dan menguji fungsional pemrograman untuk mengetahui tingkat kesesuaian dengan kondisi lapangan, 3) Menerapkan teknologi blockchain dan sejenis untuk identifikasi Ijazah agar dapat mempercepat identifikasian ijazah. Alur penelitian dimulai menginput citra utama ijazah STMIK Indonesia Banda Aceh, kemudian diuraikan dalam format BlokChain sebanyak lima rantai, dimana setiap rantai diuji menggunakan metode *Peak Signal to Noise Ratio* (PSNR) dan nilai tertinggi merupakan citra yang identik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa menggunakan format Block Chain dan metode PSNR adalah ditemukan citra yang identik.

Kata Kunci— Model; Sistem Verifikasi; Dokumen Ijazah; Digital; Teknologi Blockchain

I. PENDAHULUAN

Blockchain adalah sistem pencatatan informasi serta tidak dapat untuk mengubah, meretas, atau menipu. Blockchain pada dasarnya adalah buku besar transaksi digital yang diduplikasi dan didistribusikan ke seluruh jaringan sistem komputer di blockchain [1][2]. Setiap blok dalam rantai berisi sejumlah transaksi, dan setiap kali transaksi baru terjadi di blockchain, catatan transaksi tersebut ditambahkan ke buku besar setiap pemilik atau pemegang lainnya [3][4]. Basis data terdesentralisasi yang dikelola oleh banyak peserta dikenal sebagai Distributed Ledger Technology (DLT) [5].

Blockchain adalah jenis DLT dimana transaksi dicatat dengan tanda tangan kriptografi yang tidak dapat diubah yang biasanya disebut hash. Blockchain akhirnya mulai merevolusi dunia, Amazon, IBM, dan Oracle mulai menggunakan sistem Blockchain pada perusahaan, agar dapat menjadi lebih terukur dan aman [6]. Beberapa penelitian telah mengembangkan teknologi blockchain untuk sertifikat kelahiran [7] serta penggunaan teknologi blockchain sebagai platform untuk berbagai aplikasi dalam e-Government[8],

dan diketahui bahwa teknologi blockchain menunjukkan potensi untuk mengotentikasi banyak jenis dokumen persisten.

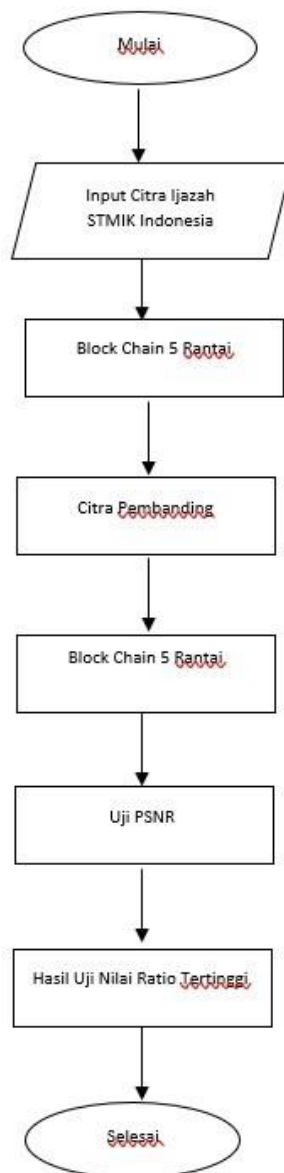
Dalam dekade terakhir, tim peneliti telah melihat pertumbuhan besar-besaran dalam penggunaan kecerdasan buatan (AI) seperti Amazon Alexa, Google Home, Nest, dan banyak produk inovatif lainnya. Seiring dengan perkembangan tentang teknologi baru, kami mengharapkan teknologi blockchain memiliki dampak yang sama pada ranah pendidikan di Perguruan Tinggi di Indonesia. Namun, blockchain adalah sebagai teknologi dasar. Pada penelitian ini, secara mendasar mengubah fondasi cara kerja sistem verifikasi ijazah digital. Teknologi blockchain memiliki masa depan di dunia pendidikan, tetapi secara fundamental akan mengubah cara sistem beroperasi, dan mengingat hambatan penelitian akan menjadi tantangan tersendiri untuk menghasilkan suatu sistem yang baik dan bermanfaat bagi perguruan tinggi di Indonesia. Terlepas dari beberapa kasus penggunaan yang signifikan di sektor industri, Perguruan Tinggi masih lambat untuk mengadopsi teknologi Blockchain. Tantangannya, cenderung tidak pahamnya penggunaan teknologi dan keengganan untuk berinvestasi. Tanpa pemahaman dasar tentang teknologi blockchain, secara substansial lebih sulit untuk menerapkan konsep tersebut ke sektor pendidikan. Diharapkan dari hasil penelitian ini, adanya suatu model sistem verifikasi ijazah berbasis teknologi blockchain. Hasil penelitian ini juga dapat hasil dari pengembangan penelitian sebelumnya terkait meminimalisir keaslian suatu ijazah [9]. Dari permasalahan di atas, maka diperlukan membuat suatu prototipe yang dapat melihat atau mendeteksi keaslian suatu dokumen khususnya ijazah pada perguruan tinggi di Indonesia dengan menerapkan teknologi blockchain sebagai inovasi terbaru bagi masa depan Sistem Verifikasi Dokumen Ijazah Digital di Indonesia dan Dunia. Pentingnya ijazah bagi seseorang kerap adanya kecurangan pemalsuan dokumen tersebut [10]. Keamanan dokumen penting ditingkatkan dengan berbagai kombinasi kode enkripsi untuk mencegah manipulasi data dalam dokumen ijazah [11]. Tantangan dalam implementasi teknologi keamanan dokumen serta kontradiksi teknologi blockchain dengan konsep dasar ilmu kearsipan dalam hal autentisitas [12]. Hal ini tentu menjadi teknologi yang sangat praktis dan aman bagi dunia pendidikan dalam melakukan sertifikasi digital, pencatatan, dan lain sebagainya [13]. Dengan adanya teknologi Blockchain diharapkan dapat menyelesaikan masalah yang sering terjadi di dunia pendidikan. Desain pendidikan berbasis Blockchain memiliki harapan besar dalam menurunkan tingkat kecurangan yang selalu terjadi di dunia pendidikan. Teknologi blockchain yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung transparansi dan akuntabilitas universitas dalam menerbitkan transkrip nilai dan ijazah [14]. Sebagian peneliti telah mengungkapkan implementasi IPFS dan Smart Contract Blockchain dapat mendeteksi ijazah dan transkrip palsu [15]. Sebagian peneliti di dunia telah mengembangkan konsep Platform UniverCert arsitektur blockchain konsorsium untuk verifikasi keaslian dokumen pendidikan lulusan dan prestasi akademik siswa tidak teratasi secara efektif [16], serta dapat mengganti teknologi sertifikat digital yang tradisional yang telah digunakan [17]. Akan tetapi, penelitian yang dilakukan sebelumnya masih pada sebuah desain konsep dan rancangan dasar.

Blockchain adalah teknologi baru yang terus berkembang dan diterapkan di berbagai sektor. Awal mulanya adalah dari mata uang digital terkenal yang diusulkan oleh Satoshi Nakamoto [18], dan hanya digunakan untuk transaksi keuangan, tetapi sekarang telah digunakan atau diusulkan di setiap sektor yang membutuhkan pencatatan atau buku besar yang tidak dapat diubah dan aman. Blockchain adalah kumpulan blok yang dihasilkan menggunakan fungsi hash kriptografi dan dihubungkan bersama dengan blok sebelumnya dalam bentuk rantai aman menggunakan algoritma kriptografi [19] serta merupakan bentuk khusus dari teknologi yang beroperasi pada jaringan peer-to-peer (P2P). Blockchain private dan public adalah dua model utama blockchain. Namun, ada beberapa varian, seperti konsorsium dan blockchain Hybrid. Teknologi Blockchain tidak hanya digunakan untuk cryptocurrency tetapi digunakan dalam berbagai aplikasi yang beragam dan diusulkan di lebih banyak lagi karena fitur-fitur seperti; Immutability, Decentralized, Improved Security, Distributed Ledgers, Consensus, dan Faster Settlement. Teknologi blockchain dapat digunakan pada beberapa aplikasi dan diimplementasi pada; Financial applications, Governance, Citizenship and user service, Voting, Internet of Things (IoT), Healthcare management, Privacy and security, Business and industrial applications, Supply chain management, Energy sector, Data management, dan Miscellaneous applications. Pada dunia pendidikan teknologi blockchain juga dapat diterapkan pada; Online Education, Student records, Diplomas and certificates, Badges, Student Examination and Evaluation, Lessons and courses, Intellectual property protection and Publishing, Admission Process, Benefits of blockchain technology in education, dan berbagai isu di sektor pendidikan [20]. Tim peneliti mengusulkan sistem berbasis blockchain, dokumen ijazah tidak

dapat diubah dan diperiksa secara independen di beberapa proses tahapan. Sistem yang diusulkan akan melindungi informasi siswa, sehingga memungkinkan siswa untuk memeriksa gelar bahkan setelah lulus.

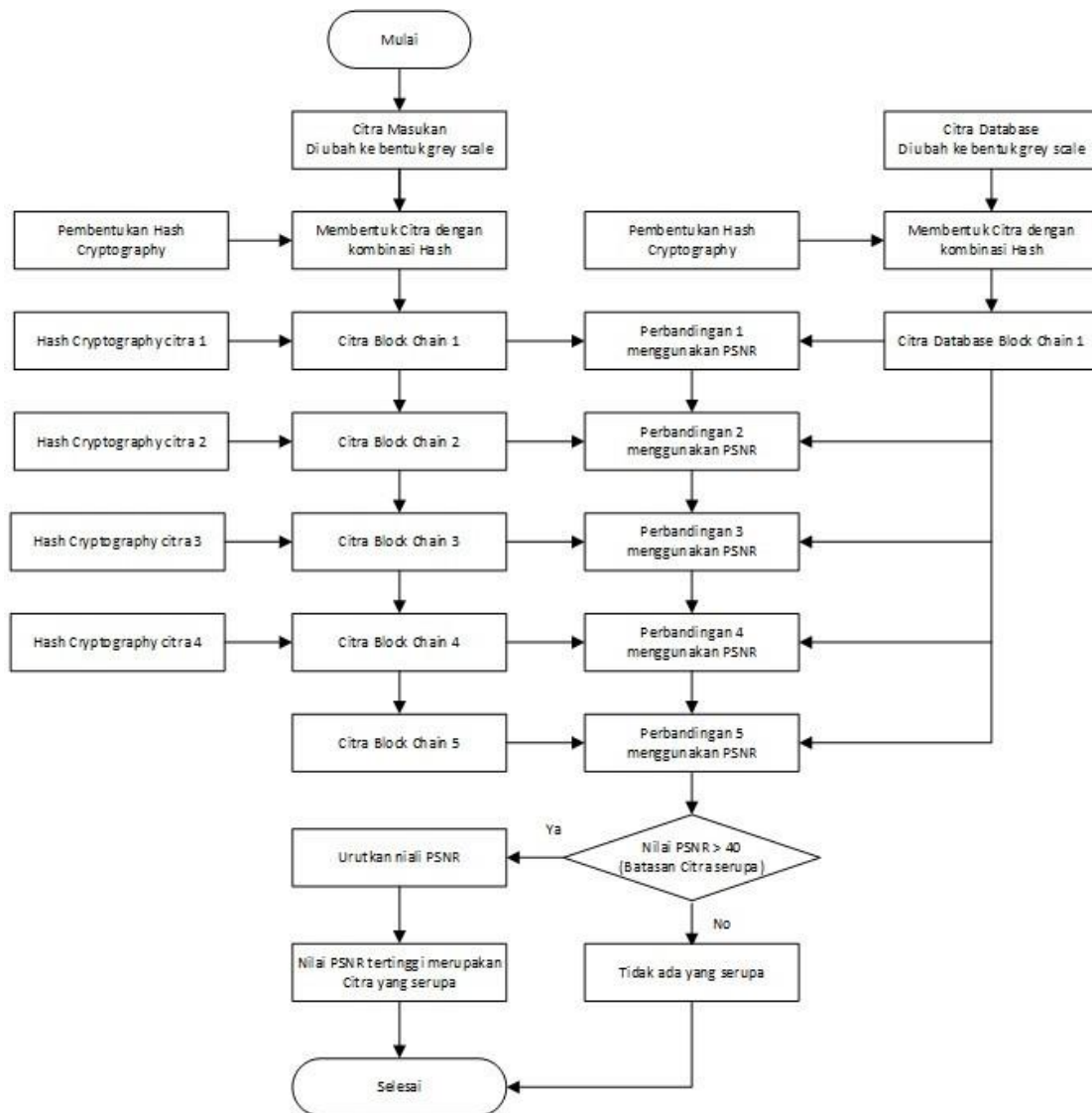
II. METODE PENELITIAN

Adapun alur penelitian ini adalah dengan memulai menginput citra pola atau citra utama ijazah STMIK Indonesia Banda Aceh, kemudian diuraikan dalam format Block Chain sebanyak lima rantai. Masukkan citra pembanding sebanyak 18 citra, kemudian masing-masing citra diuraikan juga dalam lima rantai block chain. Metode yang digunakan adalah Peak Signal to Noise Ration(PNSR) untuk menguji setiap rantai, dimana nilai tertinggi merupakan citra yang identik. Alur Penelitiannya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur penelitian sistem verifikasi ijazah

Tahapan yang dilakukan adalah proses diawali dengan citra masukan, kemudian diubah ke dalam format grayscale, dikombinasikan dengan hash enkrip yang dibentuk menghasilkan blockchain citra 1. Lalu blockchain citra 1 dikombinasikan dengan hash enkrip citra 1 menghasilkan blockchain citra 2 dan begitu seterusnya sampai dengan citra 5. Kemudian langkah berikutnya untuk citra database diubah juga ke dalam grayscale, kemudian dengan kombinasi hash, menghasilkan blockchain citra database. Blockchain citra database ini, lalu membandingkan dengan blockchain 1 hingga 5 dari citra masukan, maka didapatkan nilai PSNR dari ke lima rantai tersebut dan dinilai PSNRnya untuk melihat angka lebih dari 40 nilai PSNR, jika ada maka diurutkan nilai PSNRnya dari yang tertinggi, sehingga menjadi citra yg paling mirip atau serupa sedangkan kalau tidak ditemukan maka sistem akan menyebutkan bahwa tidak ada citra yang mirip atau tidak ada yang serupa. Diagram atau algoritma menggunakan PSNR tersaji pada Gambar 2.



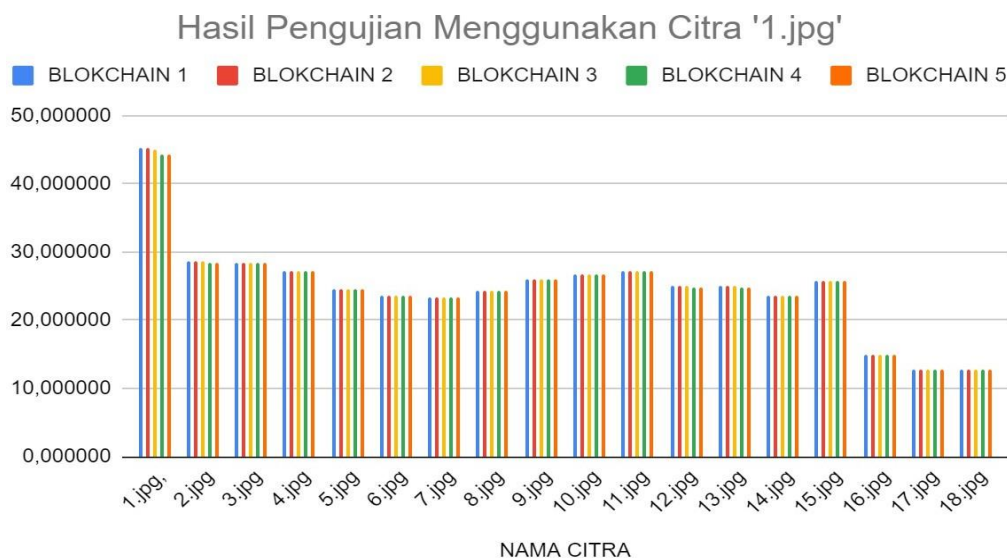
Gambar 2. Algoritma Proses Blockchain

III. HASIL

Hasil yang diperoleh dari pengujian, bahwa puncak tertinggi adalah pada blockchain 1.jpg, sehingga dapat diketahui bahwa sistem telah sukses dalam menentukan citra yang identik. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 1 bawah ini.

Tabel 1. Citra Uji yang diinput

NAMA CITRA	BLOCKCHAIN 1	BLOCKCHAIN2	BLOCKCHAIN 3	BLOCKCHAIN 4	BLOCKCHAIN 5
1.jpg,	45,148009	45,148009	45,134027	44,38015	44,38015
2.jpg	28,543301	28,543301	28,542995	28,524984	28,524984
3.jpg	28,47103	28,47103	28,470729	28,453015	28,453015
4.jpg	27,234925	27,234925	27,234698	27,221365	27,221365
5.jpg	24,574981	24,574981	24,574859	24,564945	24,564945
6.jpg	23,698097	23,698097	23,697997	23,689894	23,689894
7.jpg	23,283761	23,283761	23,28367	23,276304	23,276304
8.jpg	24,274597	24,274597	24,274482	24,26523	24,26523
9.jpg	25,980516	25,980516	25,980346	25,96665	25,96665
10.jpg	26,786144	26,786144	26,78594	26,769457	26,769457
11.jpg	27,196638	27,196638	27,196414	27,178301	27,178301
12.jpg	24,924681	24,924681	24,924548	24,913803	24,913803
13.jpg	24,924681	24,924681	24,924548	24,913803	24,913803
14.jpg	23,550436	23,550436	23,55034	23,542507	23,542507
15.jpg	25,733673	25,733673	25,733513	25,722767	25,722767
16.jpg	15,051066	15,051066	15,051079	15,050125	15,050125
17.jpg	12,79502	12,79502	12,795008	12,793944	12,793944
18.jpg	12,832741	12,832741	12,83273	12,832064	12,832064



Gambar 3. Grafik hasil pengujian menggunakan Citra 1.jpg

Pada grafik Gambar 3 di atas ditunjukkan bahwa semua rantai blockchain memiliki nilai ratio yang signifikan, sehingga semua rantai blockchain dapat menentukan citra yang identik.

IV. KESIMPULAN

Identifikasi ijazah digital dapat dilakukan dengan teknologi blockchain, dimana citra tersebut dibandingkan untuk hitungan PSNR dan nilai yang lebih dari 40, maka itu dianggap citra yang identik sehingga teknologi ini dapat digunakan sebagai identifikasi keaslian ijazah secara digital.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Allah Subhanallah Ta'ala, orang tua, kerabat. Ditjen Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Tahun 2022 sebagai penyandang dana penelitian dalam bentuk dana hibah skim Penelitian Dosen Pemula (PDP), LPPM STMIK Indonesia Banda Aceh, Muhammad Wali, Yeni Yanti, Twk Mohd Iqbal, ST. MT dan rekan-rekan dosen lainnya.

REFERENCES

- [1] Peters GW, Panayi E. Understanding modern banking ledgers through blockchain technologies: Future of transaction processing and smart contracts on the internet of money. In *Banking beyond banks and money 2016* (pp. 239-278). Springer, Cham.
- [2] Lo SK, Xu X, Chiam YK, Lu Q. Evaluating suitability of applying blockchain. In *2017 22nd International Conference on Engineering of Complex Computer Systems (ICECCS) 2017 Nov 5* (pp. 158-161). IEEE.
- [3] Crosby M, Pattanayak P, Verma S, Kalyanaraman V. Blockchain technology: Beyond bitcoin. *Applied Innovation*. 2016 Jun;2(6-10):71.
- [4] Nguyen GT, Kim K. A survey about consensus algorithms used in blockchain. *Journal of Information processing systems*. 2018;14(1):101-28.
- [5] Bouras MA, Lu Q, Zhang F, Wan Y, Zhang T, Ning H. Distributed ledger technology for eHealth identity privacy: state of the art and future perspective. *Sensors*. 2020 Jan;20(2):483.
- [6] Acharya V, Yerrapati AE, Prakash N. *Oracle Blockchain Quick Start Guide: A practical approach to implementing blockchain in your enterprise*. Packt Publishing Ltd; 2019 Sep 6.
- [7] Ølnes S, Jansen A. Blockchain technology as a support infrastructure in e-government. In *International conference on electronic government 2017 Sep 4* (pp. 215-227). Springer, Cham.
- [8] Buchmann N, Rathgeb C, Baier H, Busch C, Margraf M. Enhancing breeder document long-term security using blockchain technology. In *2017 IEEE 41st Annual Computer Software and Applications Conference (COMPSAC) 2017 Jul 4* (Vol. 2, pp. 744-748). IEEE.
- [9] Alfina A, Nasir DM. Model Identifikasi Pemalsuan Ijazah menggunakan Gabor Wavelet dan Gaussian Mixture Models Super Vektor (GMM-SV). *Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*. 2020 Aug 29;4(2):87-91.
- [10] Rahardja U, Harahap EP, Christianto DD. Pengaruh Teknologi Blockchain Terhadap Tingkat Keaslian Ijazah. *Technomedia J*. 2021 Feb 3;4(2):211-22.
- [11] Argani A, Taraka W. Pemanfaatan Teknologi blockchain untuk mengoptimalkan keamanan sertifikat pada perguruan tinggi. *ADI Bisnis Digit. Interdisiplin J*. 2020 Jun 8;1(1):10-21.
- [12] Noor MU. Implementasi Blockchain di Dunia Kearsipan: Peluang, Tantangan, Solusi, atau Masalah Baru?. *Khizanah al-*

- [13] Hikmah: Jurnal Ilmu Perpustakaan, Informasi, dan Kearsipan. 2020;8(1):86-96.
- [14] Guustaaf E, Rahardja U, Aini Q, Santoso NA, Santoso NP. Desain Kerangka Blockchain terhadap pendidikan: A Survey. CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science).:6(2):88-92.
- [15] Winarno A. Desain E-Transkrip dengan Teknologi Blockchain. InProsiding Seminar Nasional Pakar 2019 Apr 8 (pp. 1-37).
- [16] Muis MD, Sukarno P, Wardana AA. Analisis Dan Implementasi Sistem Pendeteksi Ijazah Dan Transkrip Palsu Dengan Menggunakan Ipfs Dan Smart Contract Blockchain. eProceedings of Engineering. 2021 Oct 1;8(5).
- [17] Shakan Y, Kumalakov B, Mutanov G, Mamykova Z, Kistaubayev Y. Verification of University Student and Graduate Data using Blockchain Technology. International Journal of Computers, Communications and Control. 2021 Oct 1;16(5).
- [18] Zhang A, Ma X. Decentralized digital certificate revocation system based on blockchain. InJournal of Physics: Conference Series 2018 Aug 1 (Vol. 1069, No. 1, p. 012125). IOP Publishing.
- [19] Hughes A, Park A, Kietzmann J, Archer-Brown C. Beyond Bitcoin: What blockchain and distributed ledger technologies mean for firms. Business Horizons. 2019 May 1;62(3):273-81.
- [20] Mondal S, Wijewardena KP, Karuppuswami S, Kriti N, Kumar D, Chahal P. Blockchain inspired RFID-based information architecture for food supply chain. IEEE Internet of Things Journal. 2019 Mar 26;6(3):5803-13.
- [21] Alam S. A Blockchain-based framework for secure Educational Credentials. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT). 2021 Apr 28;12(10):5157-67.

ALFINA, ST, MT. Lahir pada tanggal 16 Juli 1980 di Lubuk Aceh Besar. Menempuh pendidikan SDN 80 Banda Aceh (1986 – 1993), SMPN 6 Banda Aceh (1993-1996), SMAN 6 Banda Aceh (1996-1999). Lulus S1 Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala Tahun 2006. Kemudian mengajar di AMIK Indonesia Banda Aceh Tahun 2006 sampai 2017, mengampu mata kuliah Bahasa Pemrograman, Jaringan Komputer. Melanjutkan S2 Magister Teknik Elektro Universitas Syiah Kuala tahun 2013 dan selesai tahun 2016. Sekarang aktif sebagai dosen tetap di STMIK Indonesia Banda Aceh 2018 – sekarang, mengampu mata kuliah Algoritma Pemrograman, Bahasa Pemrograman, Real Time Operating System, dan Teknik Telekomunikasi Seluler. Selama menjadi siswa dan mahasiswa, penulis aktif di organisasi sekolah dan kampus, Ketua Keputrian Rohani Keislaman (1996-1997), Wakil Ketua Sekretariat UKM FOSMA (Unit Kegiatan Mahasiswa Forum Ukhuwah Silaturrahmi Mahasiwa) Universitas Syiah Kuala (2002- 2003), Wakil Ketua Remaja Mesjid Alhidayah Peurada (2005-2006).

Syafrinal, ST, MM. Alamat, desa emperom Banda Aceh. Lulus S1 tahun 2012, di Universitas Serambi Mekkah. Lulus S2 tahun 2015, jurusan Sistem Informasi. Mulai mengajar di STMIK Indonesia Banda Aceh pada tahun 2018.