

**SISTEM PENGELOLAAN ADMINISTRASI KEMAHASISWAAN DAN
ALUMNI KAMPUS MENGGUNAKAN BLOCKCHAIN BERBASIS
*PROOF-OF-AUTHORITY***

SKRIPSI

Program Studi Sistem Informasi

Jenjang Sarjana



DISUSUN OLEH:

MUHAMMAD ACHALENDRA FEROZ

09031282126050

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024/2025

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
SISTEM PENGELOLAAN ADMINISTRASI KEMAHASISWAAN DAN
ALUMNI KAMPUS MENGGUNAKAN BLOCKCHAIN BERBASIS
PROOF-OF-AUTHORITY

Sebagai salah satu syarat untuk penyelesaian studi di
Program Studi S1 Sistem Informasi

Oleh:
MUHAMMAD ACHALENDRA FEROZ
09031282126050

Pembimbing 1: **Dwi Rosa Indah, S.T., M.T**
NIP. 198201132015042001
Pembimbing 2: **Mgs. Afriyan Firdaus, S.Si., M.IT.**
NIP. 198202122006041003

Mengetahui
Ketua Jurusan Sistem Informasi



Ahmad Rifai, S.T., M.T.
NIP. 1979102010121003

HALAMAN PENGESAHAN BEBAS PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Achalendra Feroz
NIM : 09031282126050
Program Studi : Sistem Informasi Reguler
Judul Skripsi : Sistem Pengelolaan Administrasi Kemahasiswaan Dan Alumni Kampus Menggunakan Blockchain Berbasis *Proof-Of-Authority*

Hasil Pengecekan iTenticate/Turnitin: 1%

Menyatakan bahwa laporan skripsi saya merupakan hasil saya sendiri dan bukan plagiat. Apabila ditemukan unsur plagiat dalam laporan skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Indralaya, 25 Juni 2025

Penulis,



Muhammad Achalendra Feroz
NIM. 09031282126050

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada:

Hari : Jumat
Tanggal : 13 Juni 2025
Nama : Muhammad Achalendra Feroz
NIM : 09031282126050
Program Studi : Sistem Informasi Reguler
Judul Skripsi : Sistem Pengelolaan Administrasi Kemahasiswaan Dan Alumni Kampus Menggunakan Blockchain Berbasis *Proof-Of-Authority*

Komisi Penguji

1. Pembimbing 1 : Dwi Rosa Indah, S.T., M.T
2. Pembimbing 2 : Mgs. Afriyan Firdaus, S.Si., M.IT.
3. Ketua Penguji : Prof. Deris Setiawan Ph.D.
4. Penguji : Dedy Kurniawan, M.Sc.



Mengetahui

Ketua Jurusan Sistem Informasi



Ahmad Rifai, S.T., M.T
NIP. 1979102010121003

HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO

"If you are born poor it's not your mistake, but if you die poor it's your mistake."

— Bill Gates

Skripsi ini dipersembahkan untuk:

Almarhumah Mama tercinta, meski fisik telah tiada namun cinta, didikan, dan kenangan indah yang Mama berikan akan selamanya hidup dalam hati saya. Terima kasih atas segala pengorbanan, kasih sayang yang tulus, dan kekuatan yang Mama berikan dalam membentuk pribadi saya dari kecil hingga saat ini. Setiap langkah hidup saya adalah cerminan dari nilai-nilai mulia yang Mama tanamkan. Semoga Mama tenang di sisi-Nya, dan semoga saya dapat menjadi anak yang membanggakan seperti yang selalu Mama harapkan. Al-Fatihah untuk Almarhumah Mama tersayang.

Karya ini saya juga persembahkan kepada dosen pembimbing saya, Ibu Dwi Rosa Indah sebagai pembimbing 1 dan Bapak Mgs. Afriyan Firdaus sebagai pembimbing 2, yang dengan kesabaran, ketulusan, dan dedikasi tinggi telah membimbing serta mengarahkan saya selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini. Terima kasih saya ucapkan atas ilmu, bimbingan, dan waktu yang telah Ibu dan Bapak berikan.

Terakhir, kepada diri saya sendiri dan teman-teman seperjuangan selama perkuliahan. Perjalanan ini penuh suka duka yang kita lalui bersama. Meski tantangan dan rasa lelah kerap membuat kita hampir menyerah, namun kita saling menguatkan hingga sampai di titik ini. Terima kasih kepada teman-teman yang telah menjadi keluarga kedua, berbagi tawa, perjuangan, dan kenangan tak terlupakan. Kepada diriku sendiri, terima kasih telah bertahan dan tidak menyerah meski jalan terasa berat.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“SISTEM PENGELOLAAN ADMINISTRASI KEMAHASISWAAN DAN ALUMNI KAMPUS MENGGUNAKAN BLOCKCHAIN BERBASIS PROOF-OF-AUTHORITY”**

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis mendapat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak melalui bimbingan, arahan, serta motivasi yang sangat berarti. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada:

1. **Tuhan Yang Maha Esa**
2. **Almarhumah Mama tercinta**, meski fisik telah tiada namun cinta, didikan, dan doa yang Mama berikan menjadi kekuatan terbesar dalam perjalanan hidup penulis.
3. **Seluruh Keluarga**, yang selalu memberikan doa, dukungan, dan kasih sayang tiada henti dalam setiap langkah yang penulis lalui.
4. **Bapak Ahmad Rifai, S.T., M.T.**, selaku ketua Jurusan Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer.
5. **Ibu Dwi Rosa Indah, S.T., M.T.** selaku dosen pembimbing I dan **Bapak Masagus Afriyan Firdaus, S.Si., M.IT.** selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta meluangkan waktu dan ilmu dengan penuh kesabaran selama proses penyusunan skripsi ini.
6. **Ibu Ken Ditha Tania**, selaku dosen pembimbing akademik penulis yang selalu membimbing penulis selama masa studi.
7. **Seluruh Bapak/Ibu Dosen Jurusan Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya**, yang telah berbagi ilmu

kepada penulis.

8. **Seluruh Teman SI Angkatan 2021**, yang telah kebersamai kehidupan perkuliahan penulis dari awal hingga sekarang melalui suka dan duka yang kita lalui.
9. **Raffi, Gusti, Alghany, dll.** Teman-teman yang sudah banyak *sharing* dikala sedang mengerjakan skripsi.
10. **Tim Penelitian**, Marix dan Nauval, selaku teman seperjuangan dalam lingkup penelitian yang sama. Terima kasih atas kebersamaan dalam menghadapi berbagai tantangan dan suka duka selama proses penelitian ini.

Indralaya, 05 Juni 2025

Penulis

**SISTEM PENGELOLAAN ADMINISTRASI KEMAHASISWAAN DAN
ALUMNI KAMPUS MENGGUNAKAN BLOCKCHAIN BERBASIS
*PROOF-OF-AUTHORITY***

Oleh

Muhammad Achalendra Feroz

NIM 09031282126050

ABSTRAK

Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya masih mengandalkan proses manual dan terpusat dalam pengelolaan sertifikat mahasiswa dan alumni, sehingga rentan terhadap pemalsuan dan kurang transparan. Penelitian ini mengembangkan sistem pengelolaan sertifikat berbasis private blockchain dengan konsensus Proof-of-Authority (POA) menggunakan Quorum dan Hyperledger Besu, serta smart contract ERC-721 untuk minting NFT dan IPFS untuk penyimpanan metadata. Metode yang digunakan adalah Design Science Research Methodology (DSRM) melalui enam tahapan: identifikasi masalah, tujuan solusi, perancangan, pengembangan, demonstrasi, evaluasi, dan komunikasi. Hasil demonstrasi di lab fakultas melibatkan 2 mahasiswa dan 1 admin menunjukkan alur end-to-end yang konsisten, sementara UAT dan checklist teknis menyatakan 38 fitur utama berfungsi sesuai spesifikasi. Konsensus PoA memberikan finalitas blok rata-rata 5 detik dan biaya transaksi minimal, sedangkan integrasi IPFS memastikan ketahanan data. Dengan demikian, sistem ini meningkatkan keamanan, transparansi, dan efisiensi verifikasi sertifikat digital, sekaligus membuka peluang pengembangan mobile dan integrasi AI untuk mendukung admin.

Kata Kunci: *Blockchain, Proof-of-Authority, NFT, Smart Contract, DSRM, Sertifikat Digital*

STUDENT AND ALUMNI CAMPUS ADMINISTRATION MANAGEMENT SYSTEM USING BLOCKCHAIN BASED ON PROOF-OF-AUTHORITY

By:

Muhammad Achalendra Feroz

NIM 09031282126050

ABSTRACT

The Faculty of Computer Science at Sriwijaya University currently relies on semi-digital and centralized processes for managing student and alumni certificates, which are vulnerable to forgery and lack transparency. This study develops a private blockchain-based certificate management system using Quorum with Hyperledger Besu and a POA (Proof-of-Authority) consensus mechanism. Non-Fungible Tokens (ERC-721) represent certified achievements, while metadata are stored on IPFS to ensure immutable off-chain storage. Following the six stages of Design Science Research Methodology (DSRM)—problem identification, solution objectives, artifact design and development, demonstration, evaluation, and communication—the prototype was deployed in a faculty lab and exercised end-to-end workflows with two student users and one administrator. Functional testing and User Acceptance Testing (UAT) covering 38 key features confirmed that the system meets design specifications. POA consensus achieved block finality in 5 seconds with negligible transaction cost, and IPFS integration enhanced data resilience. The findings indicate significant improvements in security, transparency, and efficiency of certificate verification. Future work may include mobile application support and AI integration to assist administrative decision-making.

Keywords: *Blockchain, Proof-of-Authority, NFT, Smart Contract, DSRM, Digital Certificate.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN BEBAS PLAGIAT	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Landasan Teori.....	11
2.2.1 Blockchain	11
2.2.2 Proof-Of-Authority	14
2.2.3 Non-Fungible Token (NFT).....	16
2.2.4 Sertifikat Digital	18
2.2.5 InterPlanetary File System (IPFS)	19
2.2.6 5 <i>Why</i>	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22

3.1	Identifikasi Masalah dan Motivasi	24
3.2	Definisi Tujuan dari Solusi	25
3.3	Perancangan dan Pengembangan	27
3.4	Demonstrasi	29
3.5	Evaluasi	31
3.6	Komunikasi	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		34
4.1	Identifikasi Masalah dan Motivasi	34
4.2	Identifikasi Tujuan dari Solusi	37
4.3	Perancangan dan Pengembangan	38
4.3.1	Kebutuhan Fungsional	38
4.3.2	Kebutuhan Non-Fungsional	41
4.3.3	Flowchart	43
4.3.4	Use Case Diagram	50
4.3.5	Use Case Scenario	52
4.3.6	Sequence Diagram	61
4.3.7	Arsitektur Diagram	68
4.3.8	Perancangan Smart Contract.....	77
4.3.9	Pengembangan Jaringan Private Blockchain.....	81
4.4	Demonstrasi	87
4.4.1	Login Satria Unsri.....	87
4.4.2	<i>Input</i> Sertifikat SATRIA UNSRI.....	90
4.4.3	Minting SATRIA UNSRI	92
4.4.4	Login ADMIN FSU	94
4.4.5	Meninjau <i>submissions</i> Admin FSU	95
4.4.6	Login OTP MITRA UNSRI	97
4.4.7	Menjelajah Sertifikat MITRA UNSRI.....	98
4.4.8	Logout.....	100
4.5	Evaluasi	100
4.5.1	Pengujian Aplikasi	100
4.5.2	User Acceptance Testing	108

4.5.3 Analisis Komparatif PoS dengan PoA.....	115
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	118
5.1 Kesimpulan	118
5.2 Saran.....	118
DAFTAR PUSTAKA.....	120
L A M P I R A N.....	126

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Metode Kerja <i>Blockchain</i>	12
Gambar 2. 2. Mekanisme <i>PoA</i>	15
Gambar 2. 3. Pengaplikasian <i>NFT</i> di Industri.....	18
Gambar 3. 1 Tahapan Design Science Research Method	23
Gambar 4. 1 <i>Flowchart Login</i> Satria Unsri.....	44
Gambar 4. 2 <i>Flowchart Submit Sertifikat</i>	45
Gambar 4. 3 <i>Flowchart Minting Sertifikat</i>	46
Gambar 4. 4 <i>Flowchart Login ADMIN FSU</i>	47
Gambar 4. 5 <i>Flowchart Meninjau Submission</i>	48
Gambar 4. 6 <i>Flowchart Login Mitra Unsri</i>	49
Gambar 4. 7 <i>Flowchart Menjelajah Sertifikat</i>	50
Gambar 4. 8 Use Case Diagram Sistem Pengelolaan Sertifikat Mahasiswa .	51
Gambar 4. 9 Sequence Diagram Login Satria Unsri.....	62
Gambar 4. 10 Sequence Diagram Submit Sertifikat	63
Gambar 4. 11 Sequence Diagram Minting Sertifikat.....	63
Gambar 4. 12 Sequence Diagram Logout Satria Unsri.....	64
Gambar 4. 13 Sequence Diagram Login Admin FSU	64
Gambar 4. 14 Sequence Diagram Meninjau Submission	65
Gambar 4. 15 Sequence Diagram Logout Admin FSU	65
Gambar 4. 16 Sequence Diagram Login MITRA UNSRI.....	66
Gambar 4. 17 Sequence Diagram Menjelajah Sertifikat.....	67
Gambar 4. 18 Sequence Diagram Logout MITRA UNSRI.....	67
Gambar 4. 19 Arsitektur Diagram	69
Gambar 4. 20 Fungsi Smart Contract mintCertificate	79
Gambar 4. 21 Fungsi Smart Contract getTokensByOwner	80
Gambar 4. 22 Halaman Login.....	88
Gambar 4. 23 Halaman Cek Data Mahasiswa	89
Gambar 4. 24 Connect Wallet.....	89
Gambar 4. 25 Halaman Dashboard Satria Unsri.....	90
Gambar 4. 26 Halaman Input Sertifikat	91
Gambar 4. 27 Sukses Submit Sertifikat	91

Gambar 4. 28 Halaman Minting SATRIA UNSRI.....	92
Gambar 4. 29 Terms and Condition Minting.....	93
Gambar 4. 30 Modal Detail Sertifikat Minting.....	93
Gambar 4. 31 Modal Minting NFT SATRIA UNSRI	94
Gambar 4. 32 Halaman Login Admin FSU	95
Gambar 4. 33 Halaman Dashboard Admin FSU	95
Gambar 4. 34 Halaman Peninjauan Admin FSU	96
Gambar 4. 35 Halaman approve/reject Peninjauan.....	97
Gambar 4. 36 Halaman Login MITRA UNSRI.....	97
Gambar 4. 37 Halaman Memasukkan Kode Verifikasi	98
Gambar 4. 38 Halaman Dashboard Mitra Unsri	99
Gambar 4. 39 Modal Detail Sertifikat Mitra Unsri.....	99
Gambar 4. 40 Hasil Pengujian Fitur.....	108
Gambar 4. 41 Distribusi Fitur yang Diuji	108
Gambar 4. 42 Hasil Komparasi PoS dengan PoA.....	116

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	7
Tabel 4. 1 Use Scenario Login SATRIA UNSRI	52
Tabel 4. 2 Use Case Scenario Submit Sertifikat SATRIA UNSRI.....	53
Tabel 4. 3 Use Case Scenario Minting Sertifikat SATRIA UNSRI	54
Tabel 4. 4 Use Case Scenario Logout SATRIA UNSRI	55
Tabel 4. 5 Use Case Scenario Login Admin FSU	56
Tabel 4. 6 Use Case Scenario Meninjau Submission	57
Tabel 4. 7 Use Case Scenario Logout Admin FSU	58
Tabel 4. 8 Use Case Scenario Login dengan OTP MITRA UNSRI.....	58
Tabel 4. 9 Use Case Scenario Menjelajahi Sertifikat.....	59
Tabel 4. 10 Use Case Scenario Logout MITRA UNSRI	60
Tabel 4. 11 Penjelasan Arsitektur Diagram	70
Tabel 4. 12 Nodes Jaringan Private Blockchain Quorum.....	82
Tabel 4. 13 Endpoint Jaringan Private Blockchain Quorum	85
Tabel 4. 14 Address Tiap Node Jaringan Private Blockchain Quorum	87
Tabel 4. 15 Component Frontend Testing	101
Tabel 4. 16 Testing Integrasi Blockchain	103
Tabel 4. 17 Pengujian Smart Contract	104
Tabel 4. 18 Pengujian Backend dengan Integrasi IPFS	106
Tabel 4. 19 Pengujian Penanganan Kesalahan (Error Handling)	107
Tabel 4. 20 UAT Responden 1.....	109
Tabel 4. 21 UAT Responden 2.....	111
Tabel 4. 22 UAT Responden 3.....	112
Tabel 4. 23 Ringkasan Keberhasilan Per Fitur	114
Tabel 4. 24 Penjelasan Hasil Komparasi	116

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Surat Keputusan Skripsi	A-1
Lampiran B. Surat Kesediaan Membimbing.....	B-1
Lampiran C. Hasil Pengecekan Turnitin.....	C-1
Lampiran D. Surat Keterangan Pengecekan Similarity	D-1
Lampiran E. Kartu Konsultasi Pembimbing	E-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia profesional modern, koneksi alumni memainkan peranan penting dalam memperluas akses terhadap peluang karier. Jaringan yang dibangun antara mahasiswa, lulusan baru, dan alumni berpengalaman dapat mempercepat pengembangan karier melalui peluang magang, rekomendasi, hingga pengembangan profesional (Buell et al., n.d.).

Berdasarkan wawancara dengan beberapa rekan mahasiswa di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, serta pengamatan penulis secara langsung, terdapat kesenjangan nyata dalam akses mahasiswa terhadap kesempatan magang dan pengembangan karir. Sebagian besar teman yang berasal dari universitas ternama menyatakan bahwa jaringan alumni mereka membantu memperoleh rekomendasi magang, sedangkan mahasiswa di kampus daerah sering kali harus berjuang sendiri tanpa dukungan sistemik yang memadai. Kurangnya database terpusat untuk mendokumentasikan prestasi mahasiswa serta sulitnya proses verifikasi sertifikat menyebabkan banyak pencapaian akademik maupun non-akademik tidak terlihat atau tidak diakui oleh pihak eksternal seperti perekrut kerja dan mitra industri.

Di sisi lain, masalah pemalsuan sertifikat menambah kompleksitas tantangan ini. Pemalsuan sertifikat akademik merupakan masalah yang meluas di era digital. Menurut Fernández-Blanco et al. (2024), pemalsuan sertifikat dapat merusak kredibilitas lembaga pendidikan dan menimbulkan kerugian signifikan bagi

masyarakat luas (Fernández-Blanco et al., 2024a). Kondisi ini memperkuat urgensi akan pentingnya sistem verifikasi prestasi yang aman dan transparan.

Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan sebuah sistem pengelolaan sertifikat mahasiswa dan alumni yang tidak hanya berfungsi sebagai database, tetapi juga mampu melakukan verifikasi dan validasi pencapaian akademik maupun non-akademik secara transparan dan tahan manipulasi. Salah satu pendekatan teknologi yang menjanjikan adalah penerapan blockchain. Blockchain cocok untuk lembaga pendidikan dalam pengelolaan sertifikat karena sifatnya yang terdesentralisasi dan anti-rusak, sehingga menjamin integritas dan transparansi data. Blockchain menyederhanakan proses verifikasi, mengurangi biaya administrasi, dan meningkatkan keamanan terhadap penipuan, sehingga menjadikannya solusi yang efisien untuk mengelola kredensial akademis (Kabashi & Snopçe, 2023).

Dalam penelitian ini, dipilihlah mekanisme konsensus Proof-of-Authority (PoA) yang dinilai paling sesuai dengan konteks sistem tertutup seperti institusi pendidikan. PoA meningkatkan keamanan sistem dengan memastikan bahwa hanya entitas resmi yang berwenang dapat melakukan validasi transaksi, sehingga mengurangi risiko penipuan dan manipulasi data (Goyal et al., 2024). Selain itu, imutabilitas data pada blockchain menjamin bahwa catatan akademik dan pencapaian mahasiswa tersimpan secara permanen dan tidak dapat diubah tanpa konsensus (Kataev & Bulysheva, 2022).

Lebih lanjut, sistem ini juga mengadopsi Non-Fungible Token (NFT) sebagai representasi digital dari sertifikat mahasiswa. Penggunaan NFT menciptakan sertifikat digital yang unik dan dapat diverifikasi, serta sulit untuk dipalsukan, sehingga secara signifikan mengurangi risiko kredensial palsu (Lim & Kamarudin, 2023). Dengan teknologi blockchain, begitu sertifikat di *minting* dalam bentuk NFT, datanya tidak

dapat diubah, yang memberikan bukti kepemilikan dan keaslian yang dapat diandalkan (Naik & Naik, 2024). Institusi pendidikan dan pemberi kerja pun mendapatkan keuntungan melalui kemampuan verifikasi instan yang dimungkinkan oleh NFT, sehingga proses validasi kredensial menjadi jauh lebih efisien (Aung & Thein, 2024).

Penerapan PoA dan NFT, serta penyimpanan metadata di IPFS (InterPlanetary File System) memungkinkan sistem ini menjamin keaslian dokumen, menyederhanakan proses administratif, melindungi hak kekayaan intelektual institusi, dan mempercepat proses verifikasi oleh pihak eksternal (Fernández-Blanco et al., 2024b; Wahid & Sejati, 2024).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana merancang sistem pengelolaan sertifikat mahasiswa dan alumni yang dapat mendokumentasikan dan memverifikasi prestasi secara aman dan transparan?
2. Bagaimana penerapan teknologi blockchain dengan konsensus Proof-of-Authority (PoA) untuk menjamin keaslian data sertifikat prestasi mahasiswa?
3. Bagaimana pemanfaatan Non-Fungible Token (NFT) dapat meningkatkan validitas dan daya saing pencapaian akademik mahasiswa di dunia profesional?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian ini antara lain:

1. Merancang sistem pengelolaan sertifikat mahasiswa dan alumni yang mampu mendokumentasikan serta memverifikasi prestasi akademik maupun non-akademik secara aman, transparan, dan tahan manipulasi.
2. Menerapkan teknologi blockchain dengan konsensus Proof-of-Authority (PoA) dalam pengelolaan data sertifikat untuk menjamin keaslian dan integritas data.
3. Memanfaatkan Non-Fungible Token (NFT) sebagai representasi digital sertifikat guna meningkatkan validitas, visibilitas, dan daya saing pencapaian mahasiswa di dunia profesional.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Mahasiswa:
 - Mempermudah proses dokumentasi, validasi, dan verifikasi prestasi akademik maupun non-akademik secara terpusat.
 - Meningkatkan visibilitas prestasi di hadapan perekrut melalui sertifikat digital yang terverifikasi.
 - Memperluas jaringan profesional melalui keterhubungan dengan alumni dan mitra industri berbasis data prestasi.
2. Bagi Fakultas:
 - Mengoptimalkan pengelolaan sertifikat alumni dan mahasiswa dalam satu sistem terintegrasi berbasis blockchain.
 - Memperkuat hubungan kerja sama dengan mitra industri melalui transparansi data prestasi mahasiswa.
 - Meningkatkan daya saing lulusan

3. Bagi Mitra Industri:

- Memudahkan proses pencarian dan identifikasi talenta potensial berdasarkan data prestasi yang valid dan terpercaya.
- Mengurangi risiko rekrutmen berbasis dokumen prestasi palsu melalui verifikasi berbasis blockchain.
- Efisiensi dalam proses rekrutmen

4. Bagi Pengembangan Ilmu:

- Memberikan kontribusi dalam penerapan teknologi blockchain dan NFT dalam sistem akademik
- Menyediakan model referensi untuk pengembangan sistem serupa di institusi lain

1.5 Batasan Masalah

Permasalahan yang dibahas pada penelitian ini memiliki batasan masalah antara lain:

1. Lingkup Lokasi:

Penelitian ini hanya dilakukan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya dan tidak mencakup seluruh universitas atau fakultas lain.

2. Lingkup Teknologi Blockchain:

Sistem blockchain yang diimplementasikan menggunakan mekanisme konsensus ***Proof-of-Authority (PoA)***, dengan validator yang telah ditunjuk secara khusus oleh pihak yang berwenang. Sistem ini difokuskan pada penerapan dalam lingkungan dengan otoritas terkontrol dan terpercaya.

3. Arsitektur Diagram:

Aplikasi dikembangkan menggunakan arsitektur 3-layer yang terdiri dari:

- Presentation Layer: Antarmuka pengguna untuk mahasiswa, admin, dan mitra industri.
- Application Layer: Proses bisnis seperti pengajuan sertifikat, verifikasi admin, dan proses minting NFT.
- Data Layer: Penyimpanan metadata sertifikat dan transaksi blockchain.

4. Integrasi Wallet:

Sistem ini mengintegrasikan penggunaan dompet digital (wallet) seperti MetaMask untuk proses autentikasi pengguna dan interaksi dengan smart contract blockchain.

5. Batasan Fungsi:

Penelitian ini hanya mencakup fungsi utama berupa:

- Input data prestasi oleh mahasiswa
- Verifikasi data oleh admin
- Proses minting sertifikat berbasis NFT
- Penyimpanan metadata ke IPFS
- Tidak membahas aspek seperti sistem pembayaran, marketplace NFT, atau perluasan ke lintas universitas.

6. Skala Pengujian:

Pengujian sistem dilakukan dalam lingkungan laboratorium dengan jumlah pengguna terbatas (dosen, admin fakultas, dan perwakilan mahasiswa) untuk keperluan validasi fungsionalitas dasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahsan, K., Akbar, S., Kam, B., & Abdulrahman, M. D. A. (2023). Implementation of micro-credentials in higher education: A systematic literature review. *Education and Information Technologies*, 28(10), 13505–13540. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11739-z>
- Al-Fedaghi, S. (2021). UML sequence diagram: an alternative model. *ArXiv Preprint ArXiv:2105.15152*.
- Aparna, N., & Kesavamoorthy, R. (2023). A Secure NFT-Based System for Eliminating Counterfeit Certificates. *2023 IEEE 5th PhD Colloquium on Emerging Domain Innovation and Technology for Society (PhD EDITS)*, 1–2.
- Atul, M., Verma, K., Arpit Garg, M., & Student, C. E. (2017). *INTERPLANETARY FILE SYSTEM An analysis on Future File System* (Vol. 2). www.ijnrd.org
- Aung, M. T., & Thein, N. N. M. (2024). NFT-Based Certificates and Proof of Delivery in Education Sector with Ethereum Blockchain. *2024 IEEE Conference on Computer Applications (ICCA)*, 1–7.
- Bianconi, F. (2024). Flowcharts. *Data and Process Visualisation for Graphic Communication*, 167–173. https://doi.org/10.1007/978-3-031-57051-3_12
- Buell, B., O’keefe, S., & Obispo, S. L. (n.d.). *IMPROVING CONNECTIVITY BETWEEN MEMBERS AND ALUMNI OF ALPHA PI MU*.
- CERTIFICATE VERIFICATION AND VALIDATION USING BLOCKCHAIN. (2023). *International Research Journal of*

Modernization in Engineering Technology and Science.
<https://doi.org/10.56726/irjmets34845>

Chowdhury, M. U., Suchana, K., Alam, S. M. E., & Khan, M. M. (2021). Blockchain Application in Banking System. *Journal of Software Engineering and Applications*, 14(07), 298–311.
<https://doi.org/10.4236/jsea.2021.147018>

Cleven, A., Gubler, P., & Hüner, K. M. (2009). Design alternatives for the evaluation of design science research artifacts. *Proceedings of the 4th International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technology, DESRIST '09*.
<https://doi.org/10.1145/1555619.1555645>

De Angelis, S., Aniello, L., Baldoni, R., Lombardi, F., Margheri, A., & Sassone, V. (n.d.). *PBFT vs Proof-of-Authority: Applying the CAP Theorem to Permissioned Blockchain **.

Eteläaho, E., Tuomi, P., & Pirinen, R. (2015). *Improvement suggestions for the DSRM model*.

Fernández-Blanco, G., Froiz-Míguez, I., Fraga-Lamas, P., & Fernández-Caramés, T. M. (2024a). A Blockchain Based System for Preventing Academic Forgery: Design and Practical Evaluation for CPU-Based and Low-Power Computers. *2024 6th International Conference on Blockchain Computing and Applications, BCCA 2024*, 406–413.
<https://doi.org/10.1109/BCCA62388.2024.10844456>

Fernández-Blanco, G., Froiz-Míguez, I., Fraga-Lamas, P., & Fernández-Caramés, T. M. (2024b). A Blockchain Based System for Preventing Academic Forgery: Design and Practical Evaluation for CPU-Based and Low-Power Computers. *2024 6th International Conference on*

Blockchain Computing and Applications, BCCA 2024, 406–413.
<https://doi.org/10.1109/BCCA62388.2024.10844456>

Goyal, K. K., Shukre, V. A., Godbole, S. S., & Mulye, V. (2024). Empowering Education: Blockchain-Driven Decentralized Data Storage and Access of Academic Assets. *2024 International Conference on Signal Processing and Advance Research in Computing (SPARC), 1*, 1–6.

Guntara, R. G., Nugraha, M. R., & Ridlo, M. D. A. (2023). Web-based counseling skills evaluation information system using design science research methodology (Dsrn) approach. *Int. J. Adv. Data Inf. Syst. ISSN, 2721(3056)*, 3056.

How Are NFTs Being Used? (2023). *Advances in Web Technologies and Engineering Book Series*, 136–160. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-6658-2.CH008>

IBM i Security Digital Certificate Manager. (n.d.).

Introduction to Blockchain. (n.d.).
<https://www.researchgate.net/publication/343601688>

Jhamb, P., Singh, A., Gupta, V., & Mand, M. K. (2023). Blockchain-enabled Transcript System integrated with IPFS. *2023 6th International Conference on Recent Trends in Advance Computing (ICRTAC)*, 199–204.

Kabashi, F., & Snopçe, H. (2023). Implementation of Elliptic Curve Digital Signatures in Blockchain for Management of Certificates in Higher Education. *Journal of Engineering and Applied Sciences Technology*, 1–6. [https://doi.org/10.47363/JEAST/2023\(5\)166](https://doi.org/10.47363/JEAST/2023(5)166)

- Kataev, M., & Bulysheva, L. (2022). Blockchain system in the higher education: Storing academical students' records and achievements accumulated in the educational process. *Systems Research and Behavioral Science*, 39(3), 589–596.
- Khan, A. A., Laghari, A. A., Shaikh, A. A., Bourouis, S., Mamlouk, A. M., & Alshazly, H. (2021). Educational blockchain: A secure degree attestation and verification traceability architecture for higher education commission. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(22). <https://doi.org/10.3390/app112210917>
- Leung, H. K. N., & Wong, P. W. L. (1997). A study of user acceptance tests. *Software Quality Journal*, 6, 137–149.
- Lim, J. O., & Kamarudin, D. (2023). Non-Fungible Tokens: Its Potential Role in Combatting Certificate Fraudulence in Malaysian Education. *International Journal of Entrepreneurship, Business and Technology*, 1(1).
- Maia, N., Oran, A., & Gadelha, B. (2023). Melhoria de Processos de Testes de Software: Um relato de Experiência utilizando Root Cause Analysis (5 Whys). *Workshop Anual Do MPS (WAMPS)*, 28–31.
- Nadini, M., Alessandretti, L., Di Giacinto, F., Martino, M., Aiello, L. M., & Baronchelli, A. (2021). Mapping the NFT revolution: market trends, trade networks, and visual features. *Scientific Reports*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-00053-8>
- Naik, G. R., & Naik, P. G. (2024). Role of Non Fungible Tokens in Transforming Academic Credentials for Trust and Transparency. *2024 International Conference on Emerging Smart Computing and Informatics (ESCI)*, 1–9.

- Naimi, L., Ouaddi, C., Benaddi, L., & Jakimi, A. (2024). Use Cases and Scenarios Engineering in Smart Software Application Development Services. *2024 7th International Conference on Advanced Communication Technologies and Networking (CommNet)*, 1–7.
- Peppers, K., Tuunanen, T., Gengler, C. E., Rossi, M., Hui, W., Virtanen, V., & Bragge, J. (n.d.). *THE DESIGN SCIENCE RESEARCH PROCESS: A MODEL FOR PRODUCING AND PRESENTING INFORMATION SYSTEMS RESEARCH* Corresponding Author.
- Seidl, M., Scholz, M., Huemer, C., Kappel, G., Seidl, M., Scholz, M., Huemer, C., & Kappel, G. (2015). The use case diagram. *UML@ Classroom: An Introduction to Object-Oriented Modeling*, 23–47.
- Suktam, W., Lapchit, S., Supsin, J., Sonwa, S., & Suthamdee, C. (2024). Blockchain in Education: Transforming Learning, Credentialing, and Academic Data Management. *Journal of Education and Learning Reviews*, 1(6), 37–46.
- Wahid, W. N., & Sejati, W. (2024). The implementation of blockchain technology in the education sector. *Blockchain Frontier Technology*, 3(2), 89–94.
- Yang, J., Dai, J., Gooi, H. B., Nguyen, H. D., & Paudel, A. (2022). A proof-of-authority blockchain-based distributed control system for islanded microgrids. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 18(11), 8287–8297.
- Zhang, P., Schmidt, D. C., White, J., & Dubey, A. (2019). Consensus mechanisms and information security technologies. *Advances in Computers*, 115, 181–209. <https://doi.org/10.1016/bs.adcom.2019.05.001>

Zhang, W., Guo, H., Yang, J., Tian, Z., Zhang, Y., Yan, C., Li, Z., Li, T., Shi, X., & Zheng, L. (2024). mABC: multi-Agent Blockchain-Inspired Collaboration for root cause analysis in micro-services architecture. *ArXiv Preprint ArXiv:2404.12135*.