

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi industri 4.0 sejak awal kemunculannya telah mengalami pertumbuhan yang sangat cepat, dengan hampir semua aspek kehidupan mengadopsi teknologi digital (Oktavia, et al., 2021). Revolusi industri ini telah mengubah secara langsung maupun tidak langsung struktur pendidikan dan ekonomi suatu negara (Argani, et al., 2020). Salah satu nya adalah teknologi *Blockchain* dalam platform Edutech.

Blockchain adalah sebuah teknologi yang memungkinkan adanya basis data terdistribusi yang hanya dapat diakses oleh sejumlah node jaringan komputer tertentu. Fungsi utama dari *Blockchain* adalah sebagai database virtual untuk menyimpan data elektronik. Pada sistem *cryptocurrency* seperti *Bitcoin*, *Blockchain* pada tingkat teratas memiliki peran penting dalam mempertahankan dan mendesentralisasi file transaksi (Nahi, et al., 2023). Teknologi *Blockchain* dapat digunakan dalam platform Edutech untuk meningkatkan keamanan sertifikat pendidikan, salah satu nya platform Edutech Inatechno.

Inatechno merupakan sebuah lembaga pelatihan yang bergerak di bidang teknologi informasi dengan fokus kepada IT training center (Pusat Pelatihan TI) dan jasa pembuatan & pengembangan sistem informasi dengan berbasis web, desktop dan mobile. Salah satu permasalahan kritis yang dihadapi inatechno adalah kerentanan keamanan dalam pemberian sertifikat pendidikan. Pada lingkungan digital yang terus berkembang, sertifikat pendidikan sering kali rentan terhadap pemalsuan, manipulasi, atau bahkan kehilangan integritasnya. Menggabungkan *Smart Contracts* dan *Distributed Ledger* pada teknologi *Blockchain*, Inatechno dapat meningkatkan keamanan sertifikat yang lebih aman dan terpercaya.

Distributed Ledger Technology (DLT) adalah sebuah sistem yang menangkap dan mendistribusikan data melalui beberapa penyimpanan data (Ledgers), di mana setiap penyimpanan memiliki catatan data yang identik. Sistem ini dijaga dan dikendalikan secara kolektif oleh jaringan terdistribusi server komputer yang disebut node. Keunggulan dari sistem digital ini adalah tidak memerlukan perantara atau pihak ketiga terpusat yang harus dipercaya (Chinyamunjiko, et al., 2022). Pada konteks penggunaan *Distributed Ledger*, keamanan data yang terjaga dan transparansi yang tinggi adalah aspek penting yang memberikan dasar bagi penggunaan *Smart Contract*. Dengan data yang dienkripsi dan tersebar di seluruh jaringan, hal ini menciptakan fondasi yang sangat kuat untuk *Smart Contract*.

Smart Contracts merupakan sebuah protokol *Blockchain* yang memungkinkan pengembang untuk membuat dan menjalankan kode perjanjian keuangan di dalam *Blockchain*. Kontrak ini akan diaktifkan oleh semua pihak yang terlibat. Fungsi utama *Smart Contract* ini adalah untuk memastikan kualitas dan keamanan transaksi secara signifikan, serta mengurangi biaya eksternal yang biasanya terjadi dalam transaksi konvensional (Guustaaf, et al., 2021).

Smart Contracts dan *Distributed Ledger* memiliki kesinambungan yang kuat dan saling melengkapi dalam konteks teknologi *Blockchain*, dimana *Smart Contracts* dapat dijalankan pada *Distributed Ledger* untuk memungkinkan pelaksanaan transaksi otomatis berdasarkan data yang tercatat dalam buku besar terdistribusi. Sehingga hal ini dapat menciptakan lingkungan yang aman dan transparan, dimana perjanjian atau tindakan dapat dieksekusi tanpa kebutuhan untuk pihak ketiga atau otoritas pusat. Pada keamanan dan validitas, Penggunaan *Smart Contracts* pada *Distributed Ledger* membantu dalam meningkatkan keamanan dan validitas. *Smart Contracts* dijalankan dan diverifikasi oleh semua peserta dalam jaringan yang membantu mengurangi risiko penipuan atau manipulasi data. Penggunaan *Smart Contracts* pada *Distributed Ledger* juga meningkatkan transparansi karena semua peserta memiliki akses ke buku besar yang sama, sehingga hal ini dapat meningkatkan efisiensi dalam proses sertifikat pada platform Edutech.

Distributed Ledger memiliki peran yang lebih kuat dalam verifikasi data dan keamanan data. Data yang dimasukkan ke dalam *Distributed Ledger* dienkripsi dan disimpan di seluruh jaringan yang membuatnya sulit diubah atau dimanipulasi. Karena transaksi harus disetujui oleh mayoritas node dalam jaringan, data di buku

besar terdistribusi menjadi sangat aman dan dapat diandalkan. Maka dengan menggunakan *Distributed Ledger*, peserta dapat memastikan bahwa data tidak dapat diubah tanpa persetujuan dan rekam jejak yang jelas.

Memfaatkan *Smart Contracts* pada *Distributed Ledger*, sistem dapat menciptakan transparansi dan keamanan yang diperlukan. Kontrak cerdas dapat mengatur seluruh proses pemberian sertifikat dan memastikan bahwa setiap entitas yang terlibat mematuhi aturan yang telah ditetapkan. Kesenambungan antara *Smart Contracts* dan *Distributed Ledger* diimplementasikan untuk memberikan fondasi yang kokoh dalam menciptakan lingkungan yang aman dan terpercaya dalam keamanan sertifikat pada platform Edutech di Inatechno.

Penelitian yang dilakukan oleh Qurotul Aini, et al., (2023) meneliti tentang penerapan teknologi *Blockchain* pada dunia pendidikan khususnya pada pengolahan data di perguruan tinggi dan universitas, terutama pada program MBKM (Merdeka Belajar Kampus Merdeka). Penelitian ini juga membahas tentang penerapan teknik gamifikasi pada proses pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa. Metode penelitian yang digunakan adalah *SDLC (System Development Life Cycle)*. Data yang digunakan adalah data terkait pengolahan data di perguruan tinggi dan universitas, terutama pada program MBKM, Serta data terkait penerbitan sertifikat dan penerapan teknik gamifikasi pada proses pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknologi *Blockchain* pada dunia pendidikan, khususnya pada pengolahan data di perguruan tinggi dan universitas terutama pada program MBKM, Dapat meningkatkan kredibilitas sertifikasi autentikasi menggunakan beberapa teknologi enkripsi dan distribusi data terdesentralisasi untuk penyimpanan data menggunakan SHA256 yaitu penggunaan kriptografis yang dipakai dalam *Blockchain*. Bersumber pada ciri sistem, aspek kepuasan sistem dianalisis memakai rumus Slovin yang diolah dengan hasil $0,795 > 0,6$ berarti jika $\alpha > 0,6$ maka sistem dapat diklasifikasikan sebagai reliabel.

Penelitian yang dilakukan oleh Untung Rahardja, et al., (2020) mengenai peran *Blockchain* sebagai pendukung keamanan profil mahasiswa dalam sistem pendidikan teknologi. Metode yang digunakan adalah metode literatur dan metode pengembangan. Data yang digunakan adalah pengelolaan data perkuliahan, Profil mahasiswa dan mata kuliah mahasiswa. Hasil penelitian bahwa teknologi *Blockchain* mempunyai potensi untuk merevolusi sistem pendidikan dengan menyediakan sistem

manajemen data yang aman dan transparan yang dapat meningkatkan pengalaman belajar dan minat terhadap teknologi mahasiswa. Diketahui output yang ditampilkan selama pengujian sesuai dengan rancangan aplikasi Sistem. Aplikasi dapat menampilkan profil mahasiswa, mata kuliah mahasiswa yang berfungsi dengan baik dan peran dari *Blockchain* dalam mengautentikasi keaslian data siswa berjalan sangat baik.

Penelitian yang dilakukan oleh Riko Herwanto, et al., (2021) melakukan penelitian mengevaluasi kinerja hyperledger, sebuah DLT yang berasal dari teknologi *Blockchain* dengan metode penelitian DLT architecture. Data yang digunakan Infrastruktur yang terdiri dari 8 node dengan beban hingga 20.000 transaksi/detik, Perangkat Keras yang digunakan untuk melakukan Eksperimen pada Laptop i7 dengan RAM 8 GB, SSD 500 GB, CPU 3 Core 2 Duo, RAM 4 GB, HDD 160 GB dan menjalankan Ubuntu 18.04 LTE dengan Platform Hyperledger Fabric v1.0. Hasil penelitian menyajikan hasil pengukuran Hyperledger, sebuah DLT yang berasal dari teknologi *Blockchain*. Pada Hyperledger Fabric v1.0 untuk 20.000 transaksi, run time 74,30 detik, latensi 73,40 ms dan throughput 257 transaksi per detik (tps). Dimana Hyperledger Fabric v1.0 dengan lebih dari dua node menunjukkan kinerja yang lebih baik di semua metrik evaluasi dibandingkan dengan hanya satu node.

Penelitian yang dilakukan oleh Adharul Muttaqin, et al., (2021) meneliti tentang rancang bangun teknologi *Blockchain* pada sistem keamanan data jaringan sensor. Metode penelitian menggunakan analisis eksperimental & pengujian (testing). Data yang digunakan adalah hasil pembacaan sensor, terutama pembacaan sensor DHT11, HC-SR04 dan Photoresistor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Blockchain* dapat diterapkan pada jaringan sensor untuk menjaga integritas data dengan memanfaatkan algoritma SHA-256. Pada pengujian kesesuaian blok, waktu eksekusi dan ukuran penyimpanan blok didapatkan bahwa blok pada *Blockchain* tidak mengalami kecacatan, dengan rata-rata waktu eksekusi 1,69 detik dengan kompleksitas waktu yang linear dan rata-rata ukuran blok sebesar 176 bytes pada setiap blok setelah blok pertama. Hal ini menunjukkan bahwa *Blockchain* dapat menjadi solusi untuk menjaga keamanan data pada jaringan sensor.

Penelitian yang dilakukan oleh Abas Sunarya (2020) mengenai penerapan sertifikat pada sistem keamanan menggunakan teknologi *Blockchain*. Metode yang digunakan adalah metode sampling, data yang digunakan adalah data akademik (AD)

dan proses penerbitan sertifikat digital. Hasil dari penelitian yang didapatkan, penerapan teknologi *Blockchain* dapat meningkatkan keamanan sertifikat yang telah diterapkan pada publikasi jurnal dengan nama abc untuk meningkatkan keketatan perlindungan data sistem.

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan maka peneliti mengangkat penelitian yang ditulis dalam bentuk tesis dengan judul **Teknologi *Blockchain* dalam Keamanan Sertifikat Menggunakan *Smart Contracts* dan *Distributed Ledger* pada Platform Edutech**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yang dapat diangkat dalam penelitian ini. Beberapa masalah yang menjadi fokus penelitian meliputi:

1. Bagaimana meningkatkan keamanan keaslian sertifikat pada platform Edutech di Inatechno dengan teknologi *Blockchain* menggunakan *Smart Contracts* dan *Distributed Ledger*?
2. Bagaimana penerapan *Smart Contracts* dalam sistem keamanan sertifikat dapat meningkatkan otomatisasi dan efisiensi dalam proses penerbitan sertifikat di platform Edutech?
3. Apa manfaat penggunaan *Distributed Ledger* terhadap transparansi dan keandalan data sertifikat pada platform Edutech?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, penulis memlimitasi penulisan disebabkan oleh adanya keterbatasan waktu, pikiran dan sarana. Penelitian ini hanya berfokus pada:

1. Penelitian akan membatasi diri pada penerapan *Smart Contracts* dan *Distributed Ledger* dalam keamanan sertifikat.
2. Penelitian ini akan terbatas pada platform Edutech, dengan fokus studi kasus pada Inatechno sebagai lingkungan implementasi.

3. Fokus utama penelitian adalah pada aspek keamanan sertifikat di Inatechno

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disampaikan, berikut ini adalah tujuan dari penelitian yang dilaksanakan. Beberapa tujuan yang menjadi fokus penelitian meliputi:

1. Melakukan peningkatan keamanan keaslian sertifikat pada platform Edutech di Inatechno dengan teknologi *Blockchain* menggunakan *Smart Contracts* dan *Distributed Ledger*.
2. Melakukan penerapan *Smart Contracts* dalam sistem keamanan sertifikat dapat meningkatkan otomatisasi dan efisiensi dalam proses penerbitan sertifikat di platform Edutech.
3. Mendapatkan manfaat penggunaan *Distributed Ledger* terhadap transparansi dan keandalan data sertifikat pada platform Edutech.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan dari penjabaran sebelumnya tentang teknologi *Blockchain* dengan *Smart Contracts* dan *Distributed Ledger* dalam Meningkatkan Keamanan Sertifikat Pendidikan pada Platform Edutech. Adapun uraian manfaat penelitian berikut ini:

1. Memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang penggunaan teknologi *Blockchain* menggunakan *Smart Contracts* Dan *Distributed Ledger* dalam keamanan sertifikat pada platform Edutech.
2. Memberikan pemahaman tentang penerapan *Smart Contracts* dalam sistem keamanan sertifikat yang dapat meningkatkan otomatisasi dan efisiensi dalam proses penerbitan sertifikat di platform Edutech.
3. Menguraikan manfaat penggunaan *Distributed Ledger* terhadap transparansi dan keandalan data sertifikat pada platform Edutech.

1.6 Sistematika Penulisan

Sub bab ini membahas sistematika penulisan, sebuah landasan yang memberi struktur pada setiap kata. Berikut ini adalah sistematika yang digunakan dalam penyusunan tesis sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi tentang teori-teori yang berkaitan dengan permasalahan yang diteliti pada penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang kerangka proses kerja yang digunakan dalam penyelesaian masalah pada penelitian ini.

BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi tentang analisis mengenai teknologi *Blockchain* dalam keamanan sertifikat menggunakan *Smart Contracts* dan *Distributed Ledger* pada platform Edutech.

BAB V IMPLEMENTASI DAN HASIL

Pada bab ini menjelaskan tentang implementasi teknologi *Blockchain* dalam keamanan sertifikat menggunakan *Smart Contracts* dan *Distributed Ledger* pada platform Edutech.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran yang biasa digunakan dalam pengembangan penelitian selanjutnya dengan topic pembahasan yang sama.