

Penerapan Digitalisasi *Blockchain* Pada Perguruan Tinggi Untuk Mendukung *Smart University*

Ageng Setiani Rafika¹, Giandari Maulani², Ferry Firmansyah³

^{1,3}Program Studi Sistem Komputer Universitas Raharja, ²Program Studi Sistem Informasi Universitas Raharja

Email : *¹agengsetianirafika@raharja.info, ²giandari@raharja.info, ³ferry.firmansyah@raharja.info

Abstrak

Perkembangan teknologi di dunia semakin kompleks, hal ini membuat masyarakat dunia membutuhkan teknologi berbasis digitalisasi untuk peningkatan produktivitas dan pengurangan biaya, agar dapat memberikan lebih banyak manfaat bagi pengguna. Termasuk ke dalam pendidikan, sebuah Universitas perlu menerapkan digitalisasi pada organisasinya. Agar tercipta universitas yang lebih efisien, efektif, fleksibel, dan aman, teknologi harus digunakan. Saat ini diperlukan teknologi yang tumbuh lebih cepat, dan teknologi itu adalah blockchain. Blockchain merupakan konsep yang dapat membantu mempercepat pertumbuhan pendidikan berbasis digital. Penelitian ini membahas definisi penerapan blockchain pada perguruan tinggi. Serta bagaimana universitas dan blockchain digunakan untuk membangun konsep yang lebih besar, dengan tujuan memungkinkan lebih banyak mahasiswa yang mendapatkan manfaat dari penerapan blockchain. Untuk meningkatkan kualitas penelitian, peneliti akan melakukan dua metode, yang pertama akan fokus pada efek penelitian terhadap kualitas pendidikan dan kedua pada efek penelitian terhadap kinerja akademik. Hasil evaluasi ini akan akan disimpulkan untuk peningkatan kualitas pendidikan, baik dosen maupun mahasiswa di area universitas.

Kata Kunci : *Smart University, Blockchain, Database* Terdistribusi, Digitalisasi

Abstract

Technological developments in the world are increasingly complex, this makes the world community need digitalization-based technology to increase productivity and reduce costs, in order to provide more benefits for users. Included in education, a university needs to implement digitization in its organization. In order to create a university that is more efficient, effective, flexible, and secure, technology must be used. Today a faster growing technology is needed, and that technology is blockchain. Blockchain is a concept that can help accelerate the growth of digital-based education. This study discusses the definition of blockchain application in universities. As well as how universities and blockchain are used to build bigger concepts, with the aim of enabling more students to benefit from implementing blockchain. To improve the quality of research, researchers will use two methods, the first will focus on the effect of research on the quality of education and second on the effect of research on academic performance. The results of this evaluation will be concluded to improve the quality of education, both lecturers and students in the university area.

Keywords—*Smart University Blockchain Distributed Database Digitization*

1. PENDAHULUAN

Blockchain, pada dasarnya, adalah database data yang berkembang, juga dikenal sebagai blok, yang dihubungkan bersama melalui kriptografi[1]. Di permukaan, tampaknya sulit untuk

mempertahankan, meningkatkan, dan memperluas sistem blockchain[2]. Blockchain juga merupakan jenis transaksi digital yang didistribusikan di semua jaringan komputer[3]. Setiap blockchain memiliki kategori untuk transaksi, dan setiap transaksi akan dicatat dalam satu blok, dan transaksi akan dicatat dalam buku besar untuk setiap peserta[4]. Teknologi ini dikenal luas dengan sebutan Teknologi Buku Besar Terdistribusi (DLT). Dalam hal ini, blockchain diklasifikasikan sebagai DLT karena setiap transaksi dicatat menggunakan tanda tangan kriptografi yang tidak dapat diuraikan, ini disebut sebagai hash[5].

Blockchain telah menjadi inovasi populer dalam beberapa tahun terakhir, dengan sebagian besar peningkatan dikaitkan dengan penggunaannya dalam bentuk mata uang kriptografik, seperti Bitcoin, ini hanyalah salah satu contoh inovasi baru yang menghasilkan energi[6]. Penggunaan teknologi blockchain menjadi lebih umum dalam kehidupan sehari-hari, seperti memberikan layanan, mentransfer dana, dan mentransfer kepemilikan properti[7].

Universitas dapat menerapkan inovasi blockchain pada pendidikan untuk meningkatkan mahasiswa dan anggota fakultas memahami cara transaksi pada sistem dengan mengevaluasi peningkatan pertumbuhan data transaksi pendidikan berbasis digital terhadap universitas[8].



Gambar 1: Sistem *Blockchain*

LITERATURE REVIEW

Untuk meningkatkan pembelajaran, terdapat toolkit yang dapat menjadi praktik untuk memahami teori IoT tersebut dan teknologi blockchain[9]. Pada alat tersebut terbagi menjadi 3 bagian: bagian pertama terdapat “otak”, bagian kedua terdapat “otot”, dan bagian ketiga terdapat “awan”. (Menurut Kamal et al. [3])[10]. Data “otak” yang digunakan pada Raspberry Pi adalah petunjuk untuk berkomunikasi dengan platform Cloud Casier[11]. Hasilnya membuktikan bahwa perangkat pembelajaran ini berhasil berinteraksi dengan platform Cloud Casier tersebut dan dapat diterapkan sebagai perangkat latihan untuk pembelajaran tujuan[12].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memecahkan masalah masalah konektivitas IoT dan untuk mengembangkan solusi berbasis blockchain yang bernilai tinggi[13]. Temuan penelitian ini menghasilkan sejumlah manfaat berdasarkan stabilitas jangka panjang penelitian, yang dicapai dengan penggunaan perangkat persetujuan dari basis stabil[14]. Simulasi dan pemeriksaan yang mendesak untuk membuktikan bahwa kapal desain ini efisien menolak penggunaan pada perangkat yang tepat dan dapat mengurangi latensi dari metode konsensus dengan menggunakan metode yang sebelumnya[15].

2. PEMBAHASAN

BLOCKCHAIN



Gambar 2: Definisi Blockchain

3.1 Definisi

Blockchain merupakan campuran dari teknologi yang digunakan saat ini, tetapi mengikuti internet, kartografi, dan intensif yang mengatur untuk menyediakan pengaturan data dan mencatat kebutuhan untuk pengendalian pusat pada perusahaan[16]. Blockchain lebih dari sekadar teknologi mutakhir; itu juga memfasilitasi penyebaran pengetahuan di luar perbatasan berbagai negara, menghasilkan dunia yang lebih aman dan sejahtera[17].

Blockchain lebih dari sekadar jenis keamanan internet berdasarkan distribusi data, terutama dalam hal cara sistem terhubung ke internet[18]. Dalam bentuknya yang paling dasar[19]. Blockchain adalah sistem komputasi terdesentralisasi (blockchain) yang telah terbukti efektif dalam memfasilitasi distribusi pengetahuan apapun[20]. Setiap blok meningkatkan keamanan dan keandalan data dengan mempertahankan koleksi yang lebih besar dari sebelumnya[21].

3.2 Fitur

Fitur Blockchain meliputi desentralisasi properti, ketertelusuran, kekekalan, dan konversi mata uang[22].

Blockchain adalah teknologi terdesentralisasi di mana data yang disimpan di komputer hanya sebagian dari semua kategori[23]. Teknologi blockchain masih dalam tahap awal, dengan blockchain diperiksa secara otomatis setiap 10 menit[24]. Setiap titik data yang dilampirkan ke suatu node secara mandiri disebut sebagai node, dan setiap blok sistem memiliki Salinan informasi terkini untuk klarifikasi. Dengan kata lain, blockchain adalah jenis buku publik besar yang dapat dibeli dan disimpan dalam blockchain, dan setiap buku besar dapat ditambahkan secara bertahap secara real-time[25].

Dengan menggunakan metode ini, setiap tindakan dapat diselesaikan dengan menganalisis informasi yang termasuk dalam blok yang telah dinodai oleh kunci hash[26]. Selama aktivitas blockchain, manajemen serial digunakan, dan node dipetakan ke node terdekat menggunakan hash kriptografi[27]. Akibatnya, teknologi blockchain memiliki tingkat keamanan yang tinggi, memungkinkan data untuk didistribusikan ke banyak orang[28].

3.3 Keuntungan



Gambar 3: Keuntungan Teknologi Blockchain

Ada beberapa manfaat menggunakan teknologi blockchain, di antaranya:

- **Biaya Server**
Biaya ini terbatas dengan blockchain, karena setiap rekan dapat mengelola datanya. Karena tidak ada ancaman keamanan, maka biaya pemeliharaan server akan minimal.
- **Transparansi**
Jika dibandingkan dengan arsitektur client-server, blockchain memberikan transparansi yang jauh lebih besar. Blockchain juga berinteraksi dengan struktur Merkel, yang mengharuskan sistem untuk memvalidasi transaksi sebelum mengkonfirmasi transaksi apapun.
- **Ketersediaan Data**
Jaringan peer-to-peer dapat diakses 24 jam sehari, tujuh hari seminggu, dan jika peer dihapus dari jaringan, peer lain akan dapat mengakses jaringan.
- **Kualitas asuransi**
Jika ada penyimpangan dalam transaksi tertentu, teknologi blockchain dapat meningkatkan nilai transaksi.

3.4 Implementasi untuk Memilih: Bitcoin, Ethereum, atau Multichain

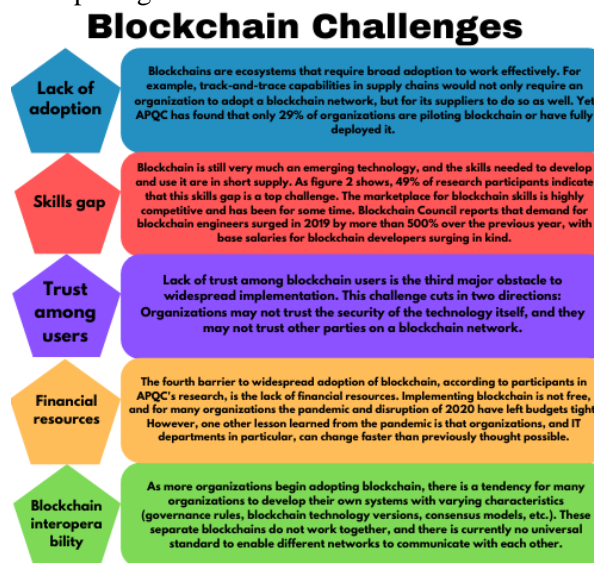
Gambar 4 memberikan beberapa informasi tentang fitur Bitcoin, Ethereum, dan MultiChain untuk membantu Anda menemukan opsi terbaik untuk Anda[29].

	BITCOIN	ETHEREUM	MULTICHAIN
Purpose	Cryptocurrency	Run Smart Contract	Provide a Platform for creating your own Blockchain
What Kind of Data can be Stored	Cryptocurrency Transactions plus some additional data in coin base or OP-RETURN Transaction	Cryptocurrency, digital assets, smart contracts	Any digital asset you want to store
Scripting Languages	Script	Solidity, Serpent, LLL	N/A
Is the Ecosystem open	Yes	Yes	Configurable
How Can One Participate?	Download the source code from GitHub and follow their instructions, obtain currency from online trading service	Download the source code from GitHub and follow their instructions, obtain currency from online trading service	Install Multi Chain app and follow online instruction to make a Blockchain
Native Currency	Bitcoin (BTC OR B)	Ether (ETH or ETC)	N/A
Who are the registration authorities?	N/A	N/A	Configurable
Is decision-making transparent?	Yes	Yes	Configurable
Does it used manages PKI?	No	No	No
Who Manages PKI?	N/A	N/A	N/A
Block Release Timing	10 Minutes	12 Seconds	Configurable
Transaction Size	200 bytes minimum, 250 bytes average	Theoretically no max, (Actual max : 89kB)	Maximum size Configurable
Consensus Model	Nodes verify blocks and transaction and select Blockchain with the most block	Similar to Bitcoin, but uses Ethereum Virtual Machine	Fixed or nodes approves privilege changes longest with Blockchain adapted in global consensus
Mining	Proof-of-work	Proof-of-work using Ethash algorithm	Round-robin system: Proof-of-work requirements is configurable

Gambar 4: Perbandingan Fitur

3.6 Tantangan

Tantangan saat bekerja dengan blockchain dan daftar masalah yang harus diatasi oleh teknologi blockchain[30]. Bisa dilihat pada gambar berikut:



Gambar 5: Tantangan yang Dihadapi Pengembang dengan Blockchain

3.7 Isu terbuka dan tren masa depan

Saat ini, blockchain sedang digunakan dalam berbagai pengaturan akademis dan bisnis, serta untuk menyediakan lingkungan yang stabil untuk penelitian. Ada beberapa Batasan Teknologi Blockchain di bagian ini:

- Aplikasi Blockchain
- Skalabilitas dan Latensi
- kuantum kehanan
- Adopsi dan Interoperabilitas Manajemen
- Data Blockchain dan solusi privasi dan keamanan
- Kecerdasan Buatan dan Data Besar

4. UNIVERSITAS PINTAR

4.1 Definisi

Dulu, konsep “universitas pintar” mengacu pada platform digital yang digunakan untuk memodernisasi program studi universitas atau untuk fokus pada kumpulan metode yang dikembangkan untuk meningkatkan prestasi siswa. Dalam studi ini, konsep universitas pintar difokuskan pada kota kecil tempat perangkat berkemampuan sensor dan jaringan bekerja sama untuk menyediakan teknologi dan aplikasi mutakhir bagi mahasiswa dan fakultas. Selain itu, universitas mempromosikan alat untuk meningkatkan hasil belajar siswa, pengajaran dan penilaian (misalnya: profesor, pelajar, pemerintah, nirlaba organisasi, Lembaga analisa).

4.2 Tingkat Kecerdasan di Smart University

Pada bagian ini, kita akan membahas beberapa jenis "kelihaihan" dari guru tingkat tinggi yang ingin lebih rinci.

4.3 Jenis Sensor yang Digunakan di Universitas Pintar

Sensor dan inovasi dapat digunakan untuk meningkatkan berbagai area fokus di sekolah menengah, dengan kemampuan untuk menggunakan berbagai jenis sensor, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6:

Type of Sensor	Examples
Eniivorment	Noise, humidity, temperature, light
Security	Motion detection, window/door open/closed, video, fingerprint
Safety	Smoke/gas, fire, water, radiation
Utilization	NFC tags, electrical voltage
Information	Barcode, QR tags, RFID card

Notes: NFC = ; QR = ; RFID = radio frequency identification device

Gambar 6: sensor di universitas pintar

4.4 Aplikasi IoT di Universitas Pintar

Sistem untuk mencapai tujuan menggunakan teknologi supersonik dan sistem basis data untuk memberikan siswa tempat untuk dikunjungi berdasarkan preferensi mereka, tetapi sistem ini hanya dapat digunakan dengan perangkat seluler yang diidentifikasi sebelumnya karena kebutuhan informasi kendaraan dan pengemudi disimpan dalam database. Dalam cerita terkait, area penelitian untuk transportasi umum di teras universitas didirikan untuk mengatasi masalah seperti kurangnya transportasi umum pada akhir pekan, seperti beban berlebihan dan turun tegangan. Hasilnya adalah tingkat pengembalian investasi yang lebih tinggi dan penurunan biaya menjalankan bisnis.

5. Blockchain sebagai Dukungan Informasi dan Penyediaan Hal-Hal Cerdas

5.1 Manajemen Kepercayaan

Tujuan dari blockchain adalah untuk meningkatkan kepercayaan administratif dengan menurunkan kemungkinan kegagalan karena blockchain mengharuskan individu untuk memverifikasi karakteristik mereka untuk berpartisipasi dalam aktivitas. Perangkat pintar adalah hal-hal yang dapat diketahui dengan akurat alat keamanan dan kemudian terkait satu sama lain di dalam atau ke internet secara eksternal. menggunakan koneksi dengan teknologi IoT penting seperti RFID, sensor, chip, GPS, dan telepon untuk menyediakan layanan terintegrasi.

5.2 Ketertelusuran

Fitur terpenting dari blockchain adalah kemampuan untuk melakukan penelitian yang efisien di berbagai bidang, termasuk sebagai pengolahan makanan dan pendidikan, dengan memungkinkan penelitian dan aplikasi yang lebih efisien di dalam kelas dan di kampus universitas.

5.3 Sumber Data

Sumber informasi dapat berjalan dengan perangkat pintar sebagai bermacam-macam catatan dan wawasan untuk perangkat dan metode tindakan sebelumnya, seperti meningkatkan[76], dan langkah-langkah penilaian yang diingat untuk panduan universitas pintar dan mendorong penyelidikan dan pengungkapan. Sumber informasi dapat dilakukan dengan menggunakan data perencanaan; misalnya, setiap aktivitas individu dan aliran informasi ekologi dapat dilakukan melalui sensor cerdas.

3. HASIL DAN DISKUSI

Untuk melakukan ini, buat sistem penelitian yang memakan waktu seperti yang ditunjukkan di bawah ini:

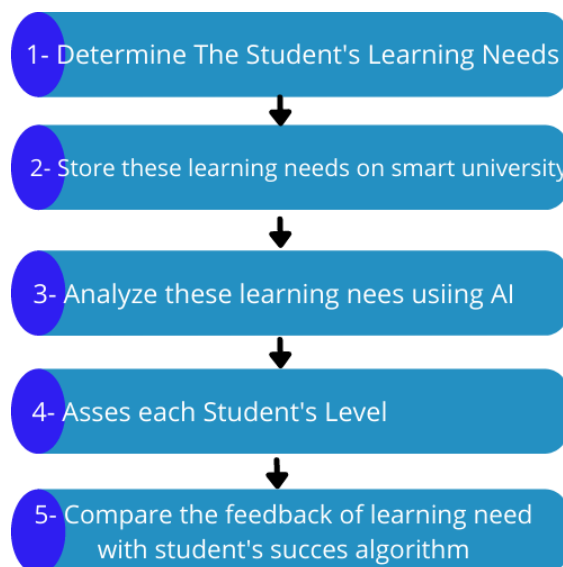
6.1 Kerangka Penilaian Formatif untuk Mahasiswa Sarjana (FAUS)

Universitas pintar dan meningkatkan gerakan yang menggunakan komputerisasi untuk mengumpulkan informasi. Hal ini meningkatkan perkembangan teknologi yang lebih tua, serta organisasi administrasi berbagai jenis pendidikan dan administrasi. Selain itu, koordinasi antara universitas dan jaringan komputer memberikan peluang baru untuk mengamankan dan mendistribusikan data, serta mengubahnya menjadi instruksi dan informasi yang andal. Perkembangan Universitas Pintar menghadirkan keputusan lebih lanjut untuk mengaktualisasikan keterusterangan, jangkauan, penyampaian, dan berbagai informasi.

Selain itu, transformasi blockchain di universitas menjadi signifikan. Blockchain memiliki potensi untuk meningkatkan universitas dengan memungkinkan administrasi penyimpanan data yang lebih efisien, dimana data sekarang disimpan tetapi juga dapat diakses. Sumber dapat dilihat kapan saja, dan informasi dapat diperbarui tanpa batas setelah waktu yang singkat, meningkatkan keamanannya. campuran ini akan menjadi masalah utama dalam situasi di mana data perguruan tinggi harus aman digunakan antara banyak orang.

6.1.1 Pilih spesialisasi EI

Peristiwa ini dapat diperluas menjadi salah satu dari tiga peristiwa yang digambarkan pada Gambar 7. Langkah pertama adalah mengidentifikasi kebutuhan siswa, seperti latihan; ilmiah kemajuan selama latihan, unit, atau kursus; dan rencana proyek yang berhubungan dengan pekerjaan. Kedua, pertimbangkan perlunya adaptasi di universitas dengan sumber daya terbatas dan/atau pekerjaan di luar. Akhirnya, kebutuhan untuk adaptasi disorot oleh penggunaan desain yang berpusat pada manusia. Keempat, evaluasi level setiap siswa dengan ujian bicara, konten yang dibuat, investigasi perilaku, inspirasi karakteristik, dan investigasi pengaturan. Kelima, kritik dari penyesuaian kebutuhan dengan perhitungan prestasi mahasiswa, baik single atau multi-prestasi.

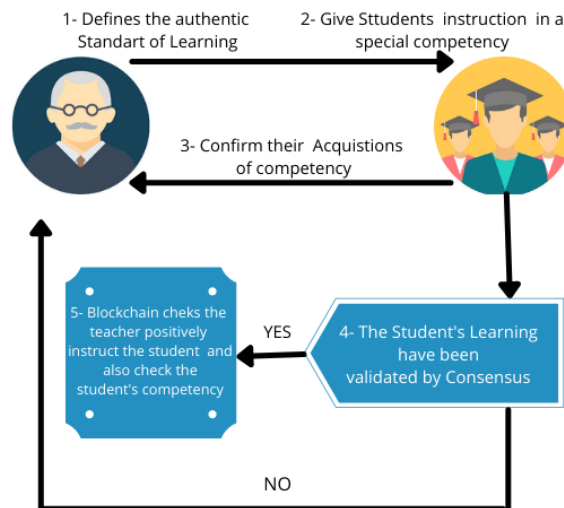


Gambar 7: Langkah-Langkah Menentukan Spesialisasi EI

6.1.2 Cocokkan EI yang dipilih dengan mempelajari standar otentik

Tahapan ini juga harus dipisahkan ke lima tahapan, seperti yang tampak di gambar 8:

- Pendidik mencirikan pedoman pembelajaran yang determinis, seperti signifikansi asli, memanfaatkan AI untuk memutuskan masalah, pemeriksaan yang dipegang teguh, sumber dan prospek yang besar, upaya terkoordinasi, pemikiran, evaluasi yang digabungkan, hasil yang disempurnakan, dan pemahaman dan hasil yang diperluas.
- Instruktur membentuk siswa dengan arahan dalam kompetensi lain.
- Siswa mengkonfirmasi kompetensi mereka dengan menentukan tantangan tradisional yang dibandingkan serta kompetensi itu.
- Pembelajaran siswa ditegaskan dalam mengurus masalah biasa serupa.
- Tes blockchain memeriksa instruktur dan mengkoordinasikan siswa tanpa ragu sambil mengamati siswa kompetensi. Karena itu, blockchain meningkatkan posisinya.



Gambar 8: Langkah-Langkah untuk Mencocokkan EI dengan Mempelajari Standar Otentik

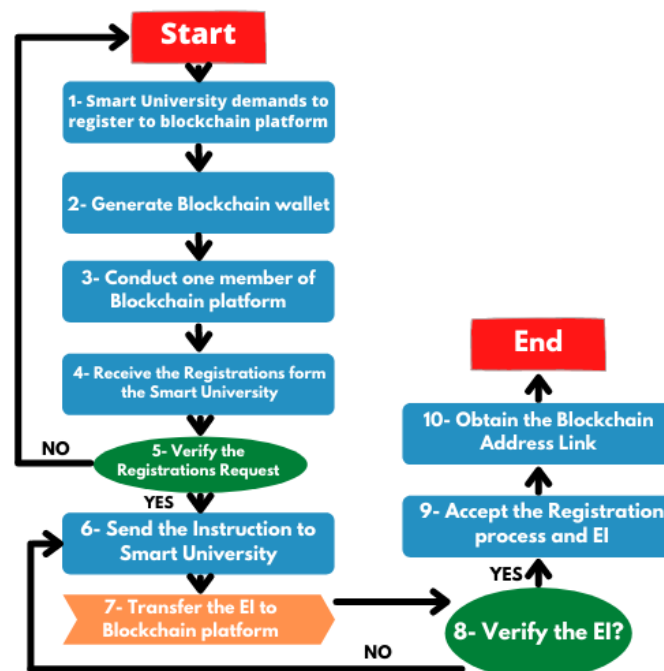
6.1.3 Pilih platform blockchain yang sesuai untuk universitas pintar

EduCTX adalah platform pembelajaran yang saat ini menerapkan blackhain sebagai lembaga pembelajaran, sekaligus memberikan beberapa manfaat:

- Ini adalah universitas, organisasi, atau orang dari suatu negara atau negara bagian yang menyatakan bahwa sertifikasi digital yang diperoleh individu/siswa adalah sah.
- Ini adalah orang yang memiliki sertifikat keterampilan dan pendidikan dan dapat dengan mudah berbagi dan memverifikasi pengetahuan dan bias yang telah diberikan kepada organisasi atau lembaga lain.
- Ini menyediakan platform bagi individu untuk terlibat dalam kegiatan seperti pendidikan, pelatihan, dan penempatan kerja, serta memperoleh sertifikasi di bidang studi mereka.
- Ini menjalin kontak antar institusi dan memfasilitasi manajemen dan kemajuan sertifikasi bagi siswa. Selain itu, mereka dapat menyediakan dan mempromosikan kegiatan, penelitian, dan proses pengukuhan sertifikasi mereka.
- Institusi dapat memperoleh manfaat dengan mempromosikan diri mereka sebagai konferensi, seminar, atau bentuk pendidikan berkelanjutan lainnya, serta dengan memberikan sertifikasi digital kepada anggota sebagai sejenis pengetahuan yang telah diperoleh.

6.1.4 Daftarkan universitas di platform blockchain

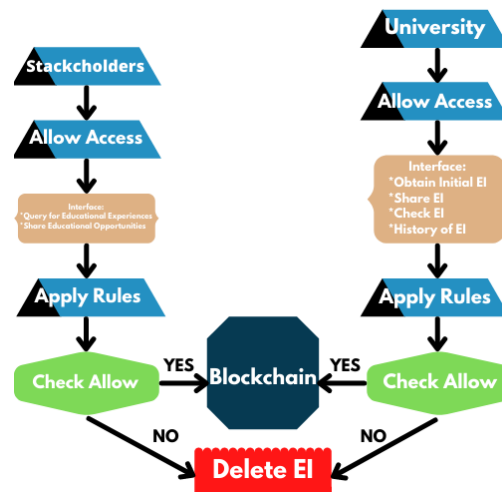
Dalam situasi ini, dimungkinkan untuk mengurangi jumlah kata yang digunakan pada Gambar 9 menjadi sepuluh. Universitas harus pintar kembali kembali kembali kembali ke Dengan mendaftar di platform Blockchain, membuat blockchain, dan kemudian terhubung dengan satu anggota platform Blockchain. Akhirnya, formulir aplikasi untuk universitas pintar tidak lagi tersedia. Jika Anda setuju, proses akan dilanjutkan. Namun, jika penilaiannya positif, langkah selanjutnya adalah mengirim instruksi ke universitas pintar, setelah itu EI harus ditransfer ke platform blockchain. EI dapat dievaluasi, dan jika tidak memuaskan, proses dapat dimulai kembali, Jika EI sudah membaik, langkah selanjutnya adalah memperbaiki proses melamar pekerjaan dan EI. Dan pada akhirnya, kebenaran akan terungkap.



Gambar 9: Langkah Pendaftaran Universitas di Platform Blockchain

6.1.5 Buat kontrak cerdas di platform blockchain

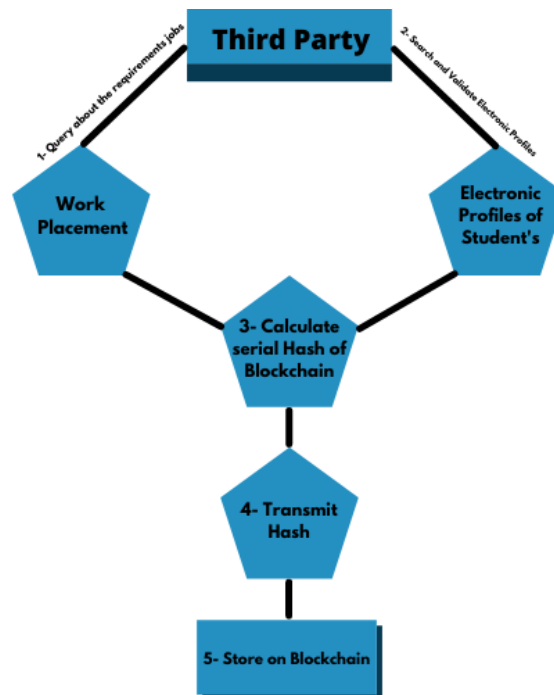
Kontrak pintar adalah cara mengelola kegiatan pendidikan antara akademik dan peserta didik untuk meningkatkan tingkat pendidikan, melacak setiap detail pembelajaran dan pengajaran, dan mengembangkan keaslian dan ketertelusuran. Kereta ini memfasilitasi pembelajaran dan melatih kapasitas untuk mengatasi masalah pendidikan. Gambar 10 menyajikan diagram track pintar yang disederhanakan untuk IE dari universitas pintar, yang meningkatkan IE siswa & pengalaman, serta peluang pemangku kepentingan



Gambar 10: Diagram Alir Sederhana Kontrak Cerdas

6.1.6 Validasi EI

Dalam hal ini, seperti yang terlihat pada Gambar 11, pihak ketiga akan menghasilkan nilai di dalam berbagai profil elektronik siswa. Sebuah pengalaman belajar siswa tanpa sertifikat or makalah akademis formal untuk menentukan siswa tersebut layak atau tidak untuk mendapatkan pekerjaan Atau didaftarkan Untuk melakukan kursus di universitas lain, kompetensi yang dilihat dari mufakat, dengan masalah asli terkait penempatan pekerjaan



Gambar 11: Proses Validasi EI di Blockchain

6.1.7 Siarkan EI terverifikasi

Ketika Formulir Elektronik ditambahkan ke blockchain, profil elektronik siswa akan dapat meningkatkan reputasi mereka. Dapatkan mata uang digital dan sisihkan waktu untuk menunjukkan keahlian Anda di semua profil profesional. Teknologi Blockchain dapat digunakan untuk menciptakan metode baru untuk mencapai tujuan pendidikan. Selain itu, blockchain memfasilitasi desentralisasi dan kepatuhan, yang merupakan masalah keamanan dan pemahaman karena informasi didistribusikan dan dimanipulasi secara terpusat. Siswa yang memiliki pendidikan lanjutan dengan mata uang digital memiliki peluang untuk memiliki rasa syukur dan investasi..

7. Usulan Pandangan Studi Kasus Berdasarkan Kerangka Penelitian

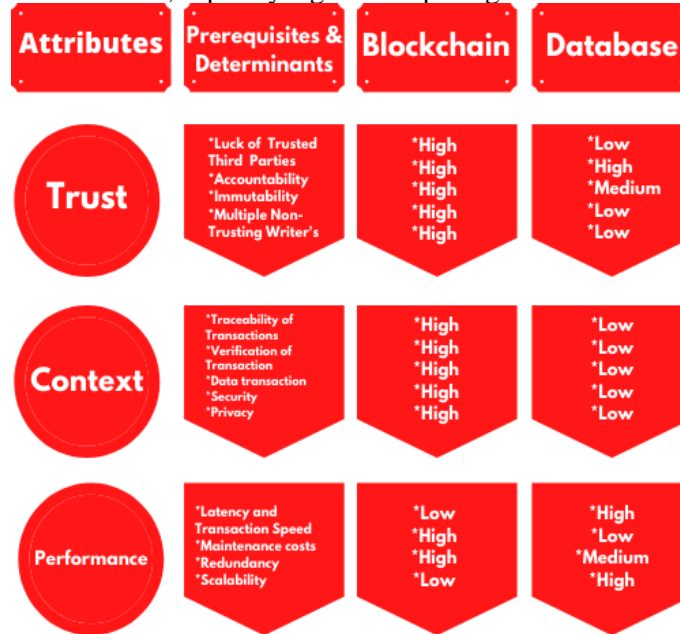
Untuk meningkatkan kualitas penelitian di universitas yang berfokus pada blockchain, kami telah mengidentifikasi dua studi kasus. Yang pertama adalah inisiatif FAUS untuk meningkatkan kualitas pendidikan di lingkungan yang aman dan tentram, yang memperkuat model keamanan dan kepercayaan untuk kegiatan siswa seperti kegiatan akademik dan ekstrakurikuler, Dan kompetensi yang dimiliki oleh persetujuan didik, pelatih, dan pemberi kerja untuk menggabungkan akademis atau praktis. Rancangan lain yang dipilih adalah membuat fitur utama FAUS yang bekerja bersama-sama dengan mahasiswa pascasarjana, Akademi didedikasikan untuk memajukan program siswa dan membantu siswa dalam mengejar pengetahuan mereka, serta memungkinkan siswa untuk menyadari kegiatan yang sedang dilakukan oleh siswa.

Tujuan utama FAUS adalah untuk meningkatkan proses dan hasil pendidikan dengan berfokus pada penilaian formatif, pengembangan kurikulum, dan penilaian berkelanjutan dari semua kegiatan pembelajaran. Ini memastikan hasil yang konsisten dan memastikan bahwa setiap siswa akan menggunakan tablet komputer untuk memverifikasi pendaftaran mereka dalam program pembelajaran. Langkah pertama dalam proses. Namun, jelas bahwa FAUS merugikan kesempatan pendidikan siswa. Telah diterbitkan dengan deskripsi yang komprehensif dan konsisten dari banyak kegiatan, yang telah memperlambat formalisasi hasil dan formalisasi lingkungan belajar. Praktik dan guru pengajaran prestasi akan menyediakan apa saja untuk penilaian dari pendidikan.

Menurut FAUS, meminta bantuan seorang lulusan adalah cara yang baik untuk memecahkan masalah dan mengembangkan upaya kolaboratif untuk menemukan komunikasi jarak jauh antara akademisi dan pascasarjana. Kami telah menentukan bahwa FAUS dapat memberikan perincian seperti waktu yang dihabiskan untuk berkonsultasi dengan pascasarjana semester sebelumnya, waktu yang dihabiskan untuk meningkatkan penelitian dan penyalinan, waktu yang dihabiskan untuk bimbingan yang bermanfaat bagi siswa dalam hal pembelajaran dan perspektif, dan waktu yang dihabiskan untuk catatan-catatan perilaku siswa dengan pengawas.

7.1 Ringkasan model formal blockchain kami

Hasil dari model yang dikembangkan menunjukkan bahwa blockchain adalah pengganti yang cocok untuk database tradisional, seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 12: atribut dan prasyarat blockchain versus database tradisional.

Kami menyimpulkan bahwa penelitian blockchain dapat membantu memecahkan masalah seperti kerentanan, keamanan, dan isolasi di lingkungan pembelajaran, dan dapat digunakan untuk memperluas catatan pendidikan. Sertifikat administrator pendidikan dapat berkembang dengan blockchain untuk keamanan data dalam infrastruktur digital. Kemudian, sertifikasi berbasis blockchain dapat meningkatkan akreditasi digital untuk sekolah atau universitas.

4. KESIMPULAN

Ketika teknologi digunakan untuk membuat program universitas lebih efektif, efisien, dan menyenangkan, institusi tersebut disebut sebagai universitas pintar.

Sebelumnya, blockchain didefinisikan sebagai jenis transaksi digital. Nama tersebut berasal dari struktur, catatan individu, yang pernah disebut sebagai blok dan kemudian dipasangkan dengan satu daftar yang disebut sebagai rantai. Blockchain dapat digunakan untuk melacak transaksi yang melibatkan cryptocurrency, seperti bitcoin, yang memiliki banyak aplikasi sehingga Mahasiswa dapat mengakses transaksi uang dengan lebih mudah.

Dengan teknologi Blockchain ini meningkatkan kualitas Sistem Manajemen transaksi di Universitas. Artinya, teknologi blockchain dapat membantu meningkatkan model sistem manajemen pendidikan data lama dan membawa transaksi digital di Universitas.

5. SARAN

Disarankan untuk mengembangkan penelitian Blockchain ini agar hasilnya menjadi sempurna dan dapat diterapkan pada perguruan tinggi untuk mendukung Smart University.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. W. Rico-Bautista, "Conceptual framework for smart university," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2019, vol. 1409, no. 1, p. 12009.
- [2] S. A. El Talla, M. J. Al Shobaki, N. H. Abusharekh, and S. S. Abu-Naser, "The Reality of Implementing the Smart University Transformation Strategy at University of Palestine," *Int. J. Acad. Manag. Sci. Res.*, vol. 4, no. 9, 2020.
- [3] B. Sánchez-Torres, J. A. Rodríguez-Rodríguez, D. W. Rico-Bautista, and C. D. Guerrero, "Smart Campus: Trends in cybersecurity and future development," *Rev. Fac. Ing.*, vol. 27, no. 47, pp. 104–112, 2018.
- [4] M. Kwet and P. Prinsloo, "The 'smart' classroom: a new frontier in the age of the smart university," *Teach. High. Educ.*, vol. 25, no. 4, pp. 510–526, 2020.
- [5] T. Sutjarittham, H. H. Gharakheili, S. S. Kanhere, and V. Sivaraman, "Realizing a smart university campus: vision, architecture, and implementation," in *2018 IEEE International conference on advanced networks and telecommunications systems (ANTS)*, 2018, pp. 1–6.
- [6] V. L. Uskov, J. P. Bakken, R. J. Howlett, and L. C. Jain, "Smart Universities," *SEEL 2017. Smart Innov. Sys*, 2018.
- [7] A. I. Adekitan, J. Abolade, and O. Shobayo, "Data mining approach for predicting the daily Internet data traffic of a smart university," *J. Big Data*, vol. 6, no. 1, pp. 1–23, 2019.
- [8] F. Agustin, Q. Aini, A. Khoirunisa, and E. A. Nabila, "Utilization of Blockchain Technology for Management E-Certificate Open Journal System," *Aptisi Trans. Manag.*, vol. 4, no. 2, pp. 133–138, 2020.
- [9] N. Lutfiani, Q. Aini, U. Rahardja, L. Wijayanti, E. A. Nabila, and M. I. Ali, "Transformation of blockchain and opportunities for education 4.0," *Int. J. Educ. Learn.*, vol. 3, no. 3, pp. 222–231, 2021.
- [10] G. Maulani, G. Gunawan, L. Leli, E. A. Nabila, and W. Y. Sari, "Digital Certificate Authority with Blockchain Cybersecurity in Education," *Int. J. Cyber IT Serv. Manag.*, vol. 1, no. 1, pp. 136–150, 2021.
- [11] L. A. Faza, P. M. Agustini, S. Maesaroh, A. C. Purnomo, and E. A. Nabila, "Motives For Purchase of Skin Care Product Users (Phenomenology Study on Women in DKI Jakarta)," *ADI J. Recent Innov.*, vol. 3, no. 2, pp. 139–152, 2022.
- [12] N. A. Santoso and E. A. Nabila, "Social Media Factors and Teen Gadget Addiction Factors in Indonesia," *ADI J. Recent Innov.*, vol. 3, no. 1, pp. 67–77, 2021.
- [13] N. Lutfiani, A. Khoirunisa, A. Faturahman, and E. A. Nabila, "RETRACTED (ditarik): Science Literacy in Early Childhood: Development of Learning Programs in the Classroom," *Aptisi Trans. Technopreneursh.*, vol. 3, no. 2, pp. 30–36, 2021.
- [14] E. A. Nabila, S. Santoso, Y. Muhtadi, and B. Tjahjono, "Artificial Intelligence Robots And Revolutionizing Society In Terms Of Technology, Innovation, Work And Power," *IAIC Trans. Sustain. Digit. Innov.*, vol. 3, no. 1, pp. 46–52, 2021.
- [15] T. Hariguna, D. Supriyanti, M. Yusup, and E. A. Nabila, "Transformasi Hukum Islam dan Dampak Sosial bagi Generasi Z," *Alph. J. Wawasan Agama Risal. Islam. Teknol. dan Sos.*, vol. 1, no. 1, pp. 75–84, 2021.
- [16] U. Rahardja, Q. Aini, N. Lutfiani, E. P. Harahap, and E. Ayu, "Business Intelligence and Sinta Analytics to Improve Indonesian National Research in Education 4.0 Era."
- [17] Y. Durachman, R. Supriati, N. P. Santoso, and F. M. Suryaman, "Dampak Implementasi Pendidikan Agama Islam Dalam Membentuk Karakter Generasi Milenial Menghadapi

- Perkembangan Teknologi Digital Pada Sosial Media,” *Alph. J. Wawasan Agama Risal. Islam. Teknol. dan Sos.*, vol. 1, no. 1, pp. 36–45, 2021.
- [18] U. Raharja, E. P. Harahap, and R. E. C. Devi, “Pengaruh Pelayanan dan Fasilitas pada Raharja Internet Cafe Terhadap Kegiatan Perkuliahan Pada Perguruan Tinggi,” *J. Teknoinfo*, vol. 12, no. 2, pp. 60–65, 2018.
- [19] M. Xu, X. Chen, and G. Kou, “A systematic review of blockchain,” *Financ. Innov.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–14, 2019.
- [20] Y. Zhang, “Blockchain,” in *Encyclopedia of Wireless Networks*, Springer, 2020, pp. 115–118.
- [21] U. Bodkhe *et al.*, “Blockchain for industry 4.0: A comprehensive review,” *IEEE Access*, vol. 8, pp. 79764–79800, 2020.
- [22] A. Gorkhali, L. Li, and A. Shrestha, “Blockchain: A literature review,” *J. Manag. Anal.*, vol. 7, no. 3, pp. 321–343, 2020.
- [23] M. Belotti, N. Božić, G. Pujolle, and S. Secci, “A vademecum on blockchain technologies: When, which, and how,” *IEEE Commun. Surv. Tutorials*, vol. 21, no. 4, pp. 3796–3838, 2019.
- [24] Q. Aini, M. Budiarto, P. O. H. Putra, and U. Rahardja, “Exploring e-learning challenges during the global COVID-19 pandemic: A review,” *J. Sist. Inf.*, vol. 16, no. 2, pp. 57–65, 2020.
- [25] U. Rahardja, Q. Aini, E. P. Harahap, and R. Raihan, “GOOD, BAD AND DARK BITCOIN: A Systematic Literature Review,” *Aptisi Trans. Technopreneursh.*, vol. 3, no. 2, pp. 1–5, 2021.
- [26] E. Guustaaf, U. Rahardja, Q. Aini, H. W. Maharani, and N. A. Santoso, “Blockchain-based Education Project,” *Aptisi Trans. Manag.*, vol. 5, no. 1, pp. 46–61, 2021.
- [27] U. Rahardja, A. N. Hidayanto, T. Hariguna, and Q. Aini, “Design framework on tertiary education system in Indonesia using blockchain technology,” in *2019 7th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)*, 2019, vol. 7, pp. 1–4.
- [28] U. Rahardja, Q. Aini, and N. P. L. Santoso, “Pengintegrasian YII Framework Berbasis API pada Sistem Penilaian Absensi,” *Sisfotenika*, vol. 8, no. 2, pp. 140–152, 2018.
- [29] U. Rahardja, Q. Aini, Y. I. Graha, and M. R. Tangkaw, “Gamification framework design of management education and development in industrial revolution 4.0,” in *Journal of Physics: Conference Series*, 2019, vol. 1364, no. 1, p. 12035.
- [30] Q. Aini, U. Rahardja, M. R. Tangkaw, N. P. L. Santoso, and A. Khoirunisa, “Embedding a Blockchain Technology Pattern Into the QR Code for an Authentication Certificate,” *J. Online Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 239–244, 2020.