



PENERAPAN SMART CONTRACT UNTUK PENGELOLAAN ASET DI INSTITUT TEKNOLOGI BACHARUDDIN JUSUF HABIBIE

Syafira Fatwa^{a*}, Rakhmadi Rahman^b

^{ab} Information Systems Study Program/Department of Science, Bacharuddin Jusuf Habibie Institute of Technology,
Parepare Sulawesi Selatan

* Korespondensi : syafirafatwa23@gmail.com

ABSTRACT

This research explores the application of blockchain technology and smart contracts as an innovative solution to improve asset management at the Bacharuddin Jusuf Habibie Institute of Technology (ITH). By utilizing blockchain, this research aims to increase security, transparency and efficiency of asset management through decentralizing data storage and automating transaction execution. A comprehensive literature review and network design using Cisco tools were used to build a reliable and secure network infrastructure to support the implementation of blockchain technology. Conventional asset management processes often face challenges such as security risks, lack of transparency, and administrative inefficiencies. Blockchain offers a solution by providing a system that is resistant to change (immutability), decentralization, and automation through smart contracts. The results of this research show that the use of blockchain technology at ITH improves network connectivity, strengthens security measures, and simplifies the asset management process. Implementing firewalls and NAT in network design plays an important role in protecting data and maintaining system integrity. The study also identified several challenges, including the need for adequate staff training and infrastructure improvements to support this technology on an ongoing basis. Recommendations for future implementation include intensive training for staff regarding blockchain technology, improving network infrastructure, regular evaluation of already implemented systems, and adding layers of security to ensure optimal data protection. With these steps, it is hoped that ITH can maximize the benefits of blockchain technology in managing campus assets, as well as providing an example for other educational institutions in adopting this technological innovation.

Keywords: *Blockchain Technology; Smart Contracts, Asset Management, Network Security, ITH.*

Abstrak

Penelitian ini mengeksplorasi penerapan teknologi blockchain dan smart contract sebagai solusi inovatif untuk meningkatkan pengelolaan aset di Institut Teknologi Bacharuddin Jusuf Habibie (ITH). Dengan memanfaatkan blockchain, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan, transparansi, dan efisiensi pengelolaan aset melalui desentralisasi penyimpanan data dan otomatisasi eksekusi transaksi. Tinjauan literatur yang komprehensif dan desain jaringan menggunakan perangkat Cisco digunakan untuk membangun infrastruktur jaringan yang andal dan aman guna mendukung implementasi teknologi blockchain. Proses pengelolaan aset yang konvensional sering menghadapi tantangan seperti risiko keamanan, kurangnya transparansi, dan inefisiensi administratif. Blockchain menawarkan solusi dengan menyediakan sistem yang tahan terhadap perubahan (immutability), desentralisasi, dan otomatisasi melalui smart contract. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi blockchain di ITH meningkatkan konektivitas jaringan, memperkuat langkah-langkah keamanan, dan mempermudah proses pengelolaan aset. Implementasi firewall dan NAT dalam desain jaringan berperan penting dalam melindungi data dan menjaga integritas sistem. Studi ini juga mengidentifikasi beberapa tantangan, termasuk kebutuhan akan pelatihan staf yang memadai dan peningkatan infrastruktur untuk mendukung teknologi ini secara berkelanjutan. Rekomendasi untuk implementasi di masa depan mencakup pelatihan intensif bagi staf terkait teknologi blockchain, peningkatan infrastruktur jaringan, evaluasi berkala terhadap sistem yang sudah diterapkan, dan penambahan lapisan keamanan untuk memastikan perlindungan data.

yang optimal. Dengan langkah-langkah ini, diharapkan ITH dapat memaksimalkan manfaat teknologi blockchain dalam pengelolaan aset kampus, serta memberikan contoh bagi institusi pendidikan lainnya dalam mengadopsi inovasi teknologi ini.

Kata Kunci: Blockchain, Smart Contract, Pengelolaan Aset, Keamanan Jaringan, ITH.

1. PENDAHULUAN

Industri 4.0 akan memunculkan berbagai jenis teknologi baru, termasuk teknologi blockchain, yang dapat menciptakan berbagai jenis inovasi baru. Teknologi Blockchain dikembangkan pada tahun 2008 oleh individu atau kelompok dengan nama pena Satoshi Nakamoto. Satoshi Nakamoto menggunakan teknologi blockchain untuk mencatat transaksi digital untuk cryptocurrency Bitcoin (Augusta et al., 2022). Blockchain didasarkan pada konsep manajemen informasi terdesentralisasi dalam pengelolaan data. Data yang terkandung dalam blockchain disimpan secara permanen dalam catatan dan dikomunikasikan secara peer-to-peer dalam jaringan internal dan kolaborasi aktif (Nugraha, 2020).

Menurut Nick Szabo Smart Contract adalah protokol komputer yang dirancang untuk secara otomatis mengeksekusi, mengendalikan, atau mengamankan suatu transaksi ketika terpenuhi syarat-syarat tertentu. Ia menggambarkan smart contract sebagai "protocols for transfer of value" yang memungkinkan pihak-pihak yang tidak saling percaya untuk bertransaksi tanpa memerlukan pihak ketiga. Contoh penggunaannya adalah dalam transaksi keuangan, pengelolaan aset, dan berbagai aplikasi lain yang membutuhkan pelaksanaan kontrak otomatis.

Aset, atau aktiva, merupakan sumber daya ekonomi yang dimiliki oleh sebuah perusahaan, yang bermanfaat baik saat ini maupun di masa mendatang, dan diharapkan dapat memberikan manfaat bagi perusahaan/organisasi di masa depan (Firdiyanti & Afendi, 2021). Menurut Bernstein, pengelolaan aset adalah suatu proses pengaturan dan pengelolaan berbagai bentuk aset finansial dan non-finansial dalam mengoptimalkan keuntungan atau meminimalkan risiko sesuai dengan tujuan investasi yang telah ditentukan.

Institut Teknologi Bacharuddin Jusuf Habibie (ITH) merupakan salah satu institusi pendidikan yang menghadapi tantangan dalam pengelolaan aset kampus. Keamanan sistem informasi menjadi hal yang harus di perhatikan dengan serius. Hal ini sangat krusial karena akses tidak sah atau tidak bertanggung jawab terhadap informasi dapat menimbulkan keraguan terhadap keakuratan informasi tersebut (Tannady et al., 2023). Kehilangan aset dan ketidakakuratan data inventaris menjadi masalah yang sering muncul. Untuk mengatasi masalah ini, mengadopsi teknologi blockchain dan Smart Contract dalam sistem pengelolaan aset diharapkan dapat meningkatkan keamanan, transparansi, dan efisiensi dalam pengelolaan aset kampus.

Penulis melakukan penelitian untuk mengetahui bagaimana penerapan sistem blockchain dan Smart Contract pada pengelolaan aset kampus ITH, berdasarkan konteks dan masalah yang telah diuraikan sebelumnya.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Berikut adalah metode penelitian yang digunakan untuk penelitian:

2.1 Studi Literatur

Mengumpulkan dan analisis jurnal yang terkait untuk memahami landasan teori, temuan-temuan penting, dan tren terbaru dalam topik yang diteliti.

2.2 Analisis dan Evaluasi Jurnal

Menganalisis konten jurnal yang relevan dan mengevaluasi metodologi, temuan, serta kesimpulan yang dihasilkan.

2.3 Perancangan Jaringan dengan Cisco

Merancang jaringan komputer menggunakan perangkat Cisco yang mendukung atau melengkapi temuan dari studi literatur dan analisis jurnal.

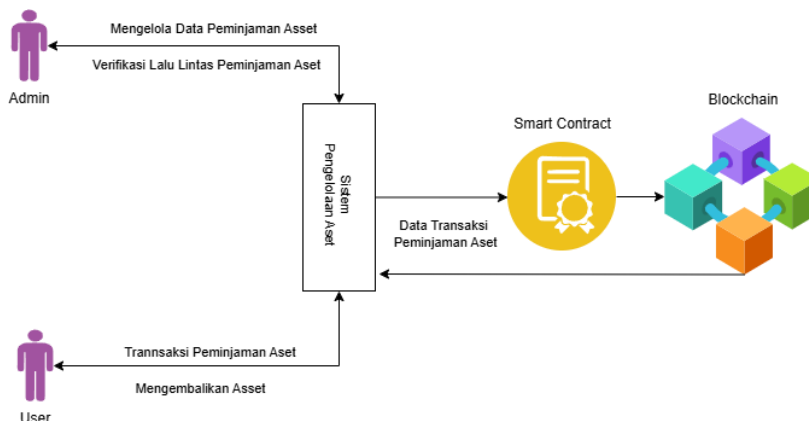
2.4 Implementasi dan Evaluasi Desain Jaringan

Mengimplementasikan desain jaringan yang telah dirancang dengan Cisco dan mengevaluasi kinerjanya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan teknologi Blockchain menjadi solusi dalam mengatasi validasi transaksi oleh sistem yang disimpan secara permanen dan terdesentralisasi, yang membuat blockchain sempurna untuk menyimpan data yang rentan terhadap penyimpangan.

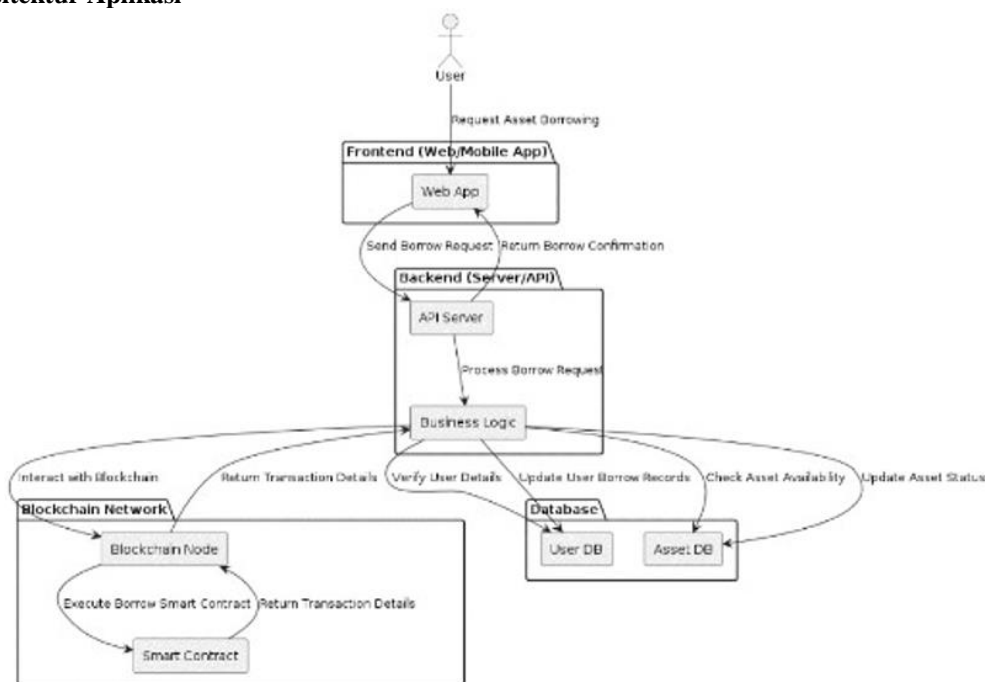
3.1 Penerapan Smart Contract dalam Blockchain



Gambar 1 Penerapan Smart Contract dalam Blockchain

Sistem dimulai dengan admin kampus yang mendaftarkan aset kampus kedalam sistem dan dicatat oleh Smart Contract, kemudian user (mahasiswa, staf, dan dosen) mengajukan peminjaman aset dan akan di verifikasi oleh Smart Contract. Selanjutnya transaksi tersebut dicatat kedalam Blockchain sehingga data transaksinya tercatat abadi.

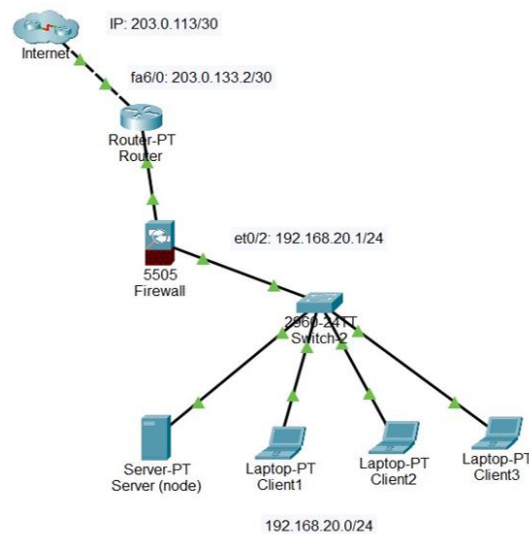
3.2 Arsitektur Aplikasi



Gambar 2 Arsitektur Jaringan

Peminjaman aset dimulai dari pengguna mengakses website untuk membuat permintaan. Backend memproses permintaan dengan memeriksa detail pengguna dan ketersediaan aset, serta berinteraksi dengan jaringan blockchain yang menjalankan kontrak pintar peminjaman. Node blockchain menjalankan kontrak pintar, sementara database tradisional menyimpan informasi pengguna dan aset, serta memperbarui catatan pinjaman dan status aset setelah transaksi berhasil.

3.3 Desain Jaringan



Gambar 3 Desain Jaringan

Setelah semua jaringan dan konfigurasi dijalankan sesuai rencana, berikut adalah hasil dari implementasi teknologi blockchain untuk pengelolaan aset di kampus:

3.3.1 Konektivitas Stabil dan Aman:

- Semua perangkat (router, firewall, switch, server blockchain, dan klien) terhubung dengan baik.
- Klien dapat berkomunikasi dengan server blockchain dan mengakses internet melalui router.

3.3.2 Keamanan dan Kontrol Akses:

- ACL memastikan hanya lalu lintas yang sah yang melewati NAT dan mengakses internet.
- Jaringan tersegmentasi dengan baik, memisahkan server blockchain dari perangkat klien untuk keamanan tambahan.
- NAT overload memungkinkan penggunaan efisien dari alamat IP publik.
- Firewall meningkatkan keamanan jaringan dan memperkuat pengelolaan dan kendali lalu lintas jaringan.

3.4 Beberapa keuntungan yang didapatkan dari penerapan teknologi Blockchain ini yaitu:

3.4.1. Efisiensi dan Kecepatan

Implementasi Blockchain memungkinkan proses verifikasi transaksi yang otomatis dan cepat dibandingkan dengan sistem manual. Kebutuhan untuk pencatatan dan administrasi yang kompleks juga berkurang, sehingga menghemat waktu dan biaya. Blockchain dapat mempercepat proses seperti pencatatan sertifikat digital, pemantauan hak kekayaan intelektual, verifikasi ijazah, serta pembayaran bulanan yang aman dan cepat. (Augusta et al., 2022).

3.4.2. Transparansi dan keamanan

Implementasi Blockchain memungkinkan pencatatan transaksi tidak dapat diubah dan mudah diakses, yang membuat keamanan yang kuat melalui mekanisme kriptografi dan desentralisasi.

Meskipun blockchain memiliki banyak keuntungan, menerapkannya membutuhkan pemahaman infrastruktur dan teknis yang mendalam. Selain itu, skalabilitas blockchain dapat menjadi masalah tergantung pada jumlah node dan transaksi yang terlibat dalam jaringan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Data aset Kampus ITH akan sangat aman dengan menerapkan blockchain pribadi dengan node dan kontrak pintar yang dipantau secara ketat. Enkripsi yang kuat dan manajemen konsorsium memastikan bahwa hanya pihak yang berwenang yang dapat mengakses dan mengubah data Anda. Teknologi Blockchain meningkatkan transparansi pelacakan dan pengelolaan aset dengan menyediakan catatan transaksi yang tidak dapat diubah dan dapat diakses oleh semua pihak yang berwenang. Smart Contract memastikan

efisiensi dan keandalan yang tinggi dengan mengotomatiskan proses pendaftaran, pembiayaan, pengembalian, dan manajemen aset.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] 3Blue1Brown. (2017, July 7). *But how does bitcoin actually work?* YouTube. <https://youtu.be/bBC-nXj3Ng4?si=WOaSWsXaN6gegczi>
- [2] Ade Chandra Nugraha. (2020). Penerapan Teknologi Blockchain dalam Lingkungan Pendidikan: Studi Kasus Jurusan Teknik Komputer dan Informatika POLBAN. *PENERAPAN TEKNOLOGI BLOCKCHAIN DALAM LINGKUNGAN PENDIDIKAN*, 4(1), 15–20.
- [3] Agustin, D. W., & Kurniawan, D. (2024). Sistem Informasi Pengelolaan Keuangan Menggunakan Metode Cash Basis Pada Desa Sukomulyo. *Jurnal Informatika Dan Tekonologi Komputer (JITEK)*, 4(1), 12-23.
- [4] Alfina, A., & Syafrinal, S. (2022). Model Sistem Verifikasi Dokumen Ijazah Digital Berbasis Teknologi Blockchain. *SMARTICS Journal*, 8(2). <https://doi.org/10.21067/smartics.v8i2.7718>
- [5] Augusta, M. O., Oktaviandi Syeira, C. P., & Hadiapurwa, A. (2022). PENGGUNAAN TEKNOLOGI BLOCKCHAIN DALAM BIDANG PENDIDIKAN. *Produktif : Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknologi Informasi*, 5(2), 437–442. <https://doi.org/10.35568/produktif.v5i2.1259>
- [6] Aqham, A. A., Siswanto, E., & Kurniawan, D. (2023). Metode Enterprise Architecture Planning Dalam Sistem Informasi Pengelolaan Data Inventaris. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 14(1), 201-208.
- [7] Coinvestasi. (2021a, May 24). *Apa itu Smart Contracts - Komponen Penting dalam Cryptocurrency*. YouTube. <https://youtu.be/eMlcbsHJHlk?si=y5F-zZUCv04dI4KG>
- [8] Coinvestasi. (2021b, August 26). *Paham Blockchain dari 0 - Penjelasan Apa itu teknologi Blockchain Paling Mudah untuk Pemula*. YouTube. https://youtu.be/Sq3m2Cq5pJw?si=_jMZJwQ2ufPVKkbf
- [9] Maulan, P. A., & Kurniawan, D. (2022). Rancang Bangun Sistem Informasi Inventory Alat Tulis Kerja Berbasis Web Pada Ma Sabilunnajah. *Informatika: Jurnal Teknik Informatika dan Multimedia*, 2(2), 85-92.
- [10] Projasaweb. (2022, March 16). *Apa Itu Blockchain, Cara Kerja dan Contoh Visualnya*. YouTube. https://youtu.be/JabCZa_AzyI?si=jQ5mGg_nTEJARhQc
- [11] Rakhmansyah, M., Rahardja, U., Santoso, N. P. L., Khoirunisa, A., & Faturahman, A. (2021). Smart Digital Signature berbasis Blockchain pada Pendidikan Tinggi menggunakan Metode SWOT. *ADI Bisnis Digital Interdisiplin Jurnal*, 2(1 Juni), 39–47. <https://doi.org/10.34306/abdi.v2i1.325>
- [12] Rizqi Hendrian. (2022, December 10). *Internet Gateway Di Cisco Packet Tracer*. YouTube. <https://youtu.be/wYc-w6ET95s?si=pcpU6XhHHq1NrgzF>
- [13] Shovia Indah Firdiyanti, Muchlis Muchlis, & Arif Afendi. (2021). Determinasi Total Aset Unit Usaha Syariah di Indonesia Tahun 2014-2019. *Business Management Journal/Business & Management Journal (Bunda Mulia)*, 17(2), 151–151. <https://doi.org/10.30813/bmj.v17i2.2427>
- [14] Suryo Adi Wibowo, Dwi Ahmad Dzulhijjah, Muh. Nifky Jufani, Ade Reza Krisnanda, & Irbad, A. (2022). Penerapan Smart Contract dalam Sistem Blockchain pada Pengakuan Sistem Kredit Semester Kampus Merdeka. *Prosiding SENIATI*, 6(3), 535–543. <https://doi.org/10.36040/seniati.v6i3.5095>
- [15] Tannady, H., Isputrawan, M. F., Eirene, E., Tjandra, K., Nicholas, M., & Andry, J. F. (2023). Analisis Keamanan Sistem Informasi Terhadap Bencana Alam di Lab Komputer SMA XYZ. *JBASE - Journal of Business and Audit Information Systems*, 6(2). <https://journal.ubm.ac.id/index.php/jbase/article/view/4670/2701>
- [16] Warna Agung Cahyono, & Kusuma, A. (2021). Perancangan Pengamanan Situng Form C1 Berbasis Input Desa Dan Output Kecamatan Menggunakan Blockchain. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia/Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 15(1), 29–29. <https://doi.org/10.32815/jitika.v15i1.546>