



## INTISARI

Pada tahun 2022 hingga 2024, Direktori Mahkamah Agung mencatat terdapat 11.000 kasus pemalsuan dokumen. Dokumen yang dipalsukan meliputi surat hak kepemilikan aset berharga, ijazah, dan dokumen-dokumen berharga lainnya. Penggunaan teknologi *blockchain* dengan *Non-Fungible Token* (NFT) bisa menjadi solusi potensial untuk memastikan keaslian dokumen. Namun, *blockchain* masih menghadapi masalah trilemma, di mana hanya dua dari tiga atribut utama (skalabilitas, desentralisasi, dan keamanan) yang dapat dimaksimalkan. Penelitian ini bertujuan menganalisis *benchmarking* skalabilitas Geth dan Hyperledger Besu pada transfer aset, khususnya dalam skenario *minting* dan transfer NFT.

Proses percobaan dilakukan dengan melakukan serangkaian *stress test* pada kedua platform. Transaksi *minting* dan transfer NFT akan dikirimkan dalam jumlah besar untuk mengukur kinerja dan respons masing-masing platform. Pengujian dilakukan dengan skenario peningkatan kecepatan transaksi yang dikirimkan. *Benchmarking framework* akan menilai bagaimana respon dari kedua platform tersebut. Metrik yang dijadikan perbandingan kedua platform berupa *success-rate*, *latency*, *throughput*, dan *resource utilization* (*CPU usage* dan *memory usage*).

Hasil pengujian menunjukkan Geth unggul dengan tingkat keberhasilan transaksi stabil di angka 100% tanpa mengalami kegagalan di semua jenis skenario simulasi. Perbedaan persentase rata-rata antara Geth dan Hyperledger Besu mencapai 54,46%. Geth juga mengungguli Hyperledger Besu pada metrik *latency*. Geth memiliki *latency* lebih kecil pada *minting*, sedangkan Hyperledger Besu memiliki *latency* yang lebih kecil pada transfer NFT karena efek dari *success-rate* yang kecil pada simulasi transfer NFT. Perbedaan *throughput* antar kedua platform tidak signifikan dengan nilai T-test -0,62 dan p-value 0,55. Selain dari *success-rate* dan *latency*, Geth juga unggul dalam penggunaan CPU yang lebih efisien dengan perbedaan mencapai 68,09%, sedangkan penggunaan *memory* tidak menunjukkan perbedaan signifikan dengan . Geth memiliki skalabilitas lebih baik dari Hyperledger Besu dengan keunggulan Geth pada metrik *success-rate*, *latency*, dan *CPU usage*, sementara *throughput* dan *memory usage* tidak menunjukkan perbedaan signifikan.

kata kunci : Blockchain, Skalabilitas, Geth, Hyperledger Besu, NFT



## ABSTRACT

*From 2022 to 2024, Direktori Mahkamah Agung recorded 11,000 cases of document forgery. The forged documents included certificates of ownership of valuable assets, diplomas, and other important documents. The use of blockchain technology with Non-Fungible Tokens (NFTs) could be a potential solution to ensure the authenticity of these documents. However, blockchain still faces the trilemma problem, where only two out of three main attributes (scalability, decentralization, and security) can be maximized. This study aims to analyze the benchmarking of Geth and Hyperledger Besu's scalability in asset transfer, particularly in the scenarios of minting and transferring NFTs.*

*The experimental process involved a series of stress tests on both platforms. Minting and NFT transfer transactions were sent in large volumes to measure the performance and response of each platform. Testing was conducted with scenarios of increasing transaction speed. The benchmark framework assessed the responses of both platforms. The metrics used to compare the two platforms included success-rate, throughput, latency, and resource utilization (CPU usage and memory usage).*

*The test results showed that Geth excelled with a stable transaction success rate of 100% across all simulation scenarios. The average percentage difference between Geth and Hyperledger Besu reached 54.46%. Geth also outperformed Hyperledger Besu in the latency metric. Geth had lower latency in minting, while Hyperledger Besu had lower latency in NFT transfer due to the low success rate in the NFT transfer simulation. The throughput difference between the two platforms was not significant, with a T-test value of -0.62 and a p-value of 0.55. In addition to the success-rate and latency, Geth also showed more efficient CPU usage with a difference of 68.09%, while memory usage did not show a significant difference. Geth demonstrated better scalability than Hyperledger Besu, excelling in the metrics of success-rate, latency, and CPU usage, while throughput and memory usage showed no significant difference.*

**Keywords :** Blockchain, Scalability, Geth, Hyperledger Besu, NFT