

INTISARI

Blockchain merupakan teknologi buku besar terdistribusi yang menggabungkan jaringan *peer-to-peer* dan fungsi *hash* kriptografi untuk mencatat data transaksi dan menyimpannya dalam blok-blok yang saling terhubung. Teknologi *blockchain* mengalami perkembangan yang sangat cepat sejak diperkenalkan oleh Satoshi Nakamoto pada tahun 2009. Teknologi *blockchain* yang awalnya ditujukan untuk sektor keuangan, saat ini telah diadopsi oleh banyak sektor seperti perbankan, kesehatan, dan pendidikan. Adopsi teknologi *blockchain* ke banyak sektor juga didukung dengan munculnya berbagai macam kerangka kerja atau platform *blockchain* yang dapat disesuaikan untuk berbagai kebutuhan bisnis. Salah satu aplikasi yang mengadopsi teknologi *blockchain* yaitu MeetCoin. Namun, sistem *blockchain* dari aplikasi MeetCoin awal memiliki kesalahan pada rancangan sistem dengan hanya adanya satu *peer node* yang menjaga buku besar serta teknologi yang digunakan sudah memasuki fase *deprecated* sehingga sistem memiliki kerentanan dari sisi keandalan dan keamanan serta kinerja yang menurun akibat tidak adanya optimasi lebih lanjut. Oleh karena itu, pada tugas akhir ini akan dirancang dan dibangun ulang sistem *blockchain* MeetCoin dengan mempertimbangkan aspek keandalan, keamanan, dan kinerja sistem. Selain itu, sistem *blockchain* yang dikembangkan akan dievaluasi kinerjanya untuk mengidentifikasi kemampuan sistem dalam menangani beban kerja yang diberikan. Pengembangan sistem dilakukan menggunakan kerangka kerja Hyperledger Fabric. Hyperledger Fabric dipilih karena memiliki arsitektur modular yang memberikan fleksibilitas dalam kebutuhan pengembangan, kontrol konkurensi dalam mengeksekusi transaksi sehingga meningkatkan kinerja, dan mendukung penggunaan *smart contract* untuk mengatur logika bisnis dan tata kelola jaringan. Pengujian kinerja sistem dilakukan menggunakan alat Hyperledger Caliper. Pengujian yang dilakukan bertujuan untuk melihat efek perubahan jumlah *worker*, jumlah transaksi, dan laju transaksi terhadap *success rate*, *throughput*, *latency*, dan *resource consumption*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat menangani transaksi pada semua skenario dengan tingkat keberhasilan mencapai 100%. Hasil pada skenario perubahan jumlah *worker* dan transaksi tidak berdampak pada peningkatan *throughput* secara signifikan, namun berdampak pada peningkatan penggunaan CPU dan memori. Pada skenario perubahan laju transaksi, *throughput* dan penggunaan CPU meningkat secara signifikan seiring bertambahnya laju transaksi.

Kata kunci : *blockchain*, *e-wallet*, *hyperledger fabric*, *hyperledger caliper*, *performance evaluation*

ABSTRACT

Blockchain is a distributed ledger technology that combines peer-to-peer networks and cryptographic hash functions to record transaction data and store it in interconnected blocks. Blockchain technology has experienced rapid development since it was introduced by Satoshi Nakamoto in 2009. Initially intended for the financial sector, many sectors have adopted blockchain technology, such as banking, healthcare, and education. The adoption of blockchain technology into many sectors is also supported by the emergence of various blockchain frameworks or platforms that can be customized for various business needs. One application that adopts blockchain technology is MeetCoin. However, the blockchain system of the initial MeetCoin application had an error in its design. Only one peer node maintained the ledger, and the technology used had entered the deprecated phase. Hence, the system had vulnerabilities regarding reliability, security, and decreased performance due to the lack of further optimization. Therefore, in this final project, the blockchain system of the MeetCoin application will be designed and rebuilt by considering reliability, security, and system performance. In addition, the developed blockchain system will be evaluated for its performance to identify its ability to handle the given workload. System development is conducted using the Hyperledger Fabric framework. Hyperledger Fabric was chosen for its modular architecture. It provides flexibility in development needs, concurrency control for executing transactions to enhance performance, and support for smart contracts to manage business logic and network governance. System performance testing is done using the Hyperledger Caliper tool. The test aims to see the effect of changes in the number of workers, transactions, and transaction rate on success rate, throughput, latency, and resource consumption. The test results show that the system can handle transactions in all scenarios with a success rate of 100%. The results in the scenario of changing the number of workers and transactions did not significantly impact increasing throughput. However, they had an impact on increasing CPU and memory usage. In the scenario of changing the transaction rate, throughput, and CPU usage increase significantly as the transaction rate increases.

Keywords : *blockchain, e-wallet, hyperledger fabric, hyperledger caliper, performance evaluation*