

INTISARI

DChain merupakan infrastruktur sertifikat elektronik nasional yang saat ini berbasis *Proof of Authority* (PoA) dan direncanakan bermigrasi ke *Proof of Stake* (PoS) guna meningkatkan desentralisasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan membandingkan kinerja kedua mekanisme konsensus tersebut guna menentukan kelayakan migrasi. Metodologi yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif eksperimental melalui *benchmarking* terkomputerisasi menggunakan Hyperledger Caliper pada lingkungan *multi-node* terdistribusi (Docker dan Kubernetes). Pengujian dilakukan melalui berbagai skenario meliputi *throughput*, latensi, efisiensi sumber daya komputasi, dan stabilitas jaringan (*soak test*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Proof of Stake* (PoS) memiliki kapasitas *throughput* yang lebih tinggi (≈ 60 TPS) dibandingkan PoA ($\approx 30\text{--}40$ TPS). Namun, PoA terbukti jauh lebih unggul dalam aspek responsivitas dengan latensi rata-rata 4,6 detik dibandingkan PoS yang mencapai 8 detik, serta memiliki efisiensi penggunaan CPU yang lebih baik. Kesimpulan dari penelitian ini adalah mekanisme konsensus PoA masih menjadi solusi paling optimal untuk kebutuhan DChain saat ini karena karakteristik layanan akademik yang bersifat *user-interactive* dan memerlukan respons cepat, sementara PoS memberikan potensi skalabilitas untuk pengembangan jangka panjang.

Kata kunci : Blockchain, DChain, Proof of Authority, Proof of Stake, Benchmarking

ABSTRACT

DChain is a national electronic certificate infrastructure that currently operates on Proof of Authority (PoA) and is planned to migrate to Proof of Stake (PoS) to enhance decentralization. This research aims to evaluate and compare the performance of these two consensus mechanisms to determine the feasibility of the migration. The methodology employed is a quantitative experimental approach through computerized benchmarking using Hyperledger Caliper in a distributed multi-node environment (Docker and Kubernetes). Testing was conducted across various scenarios, including throughput, latency, computational resource efficiency, and network stability (soak test). The research results indicate that Proof of Stake (PoS) possesses a higher throughput capacity (≈ 60 TPS) compared to PoA ($\approx 30\text{--}40$ TPS). However, PoA proved to be far superior in terms of responsiveness, with an average latency of 4.6 seconds compared to 8 seconds for PoS, and also demonstrated better CPU utilization efficiency. The conclusion of this study is that the PoA consensus mechanism remains the most optimal solution for DChain's current requirements due to the user-interactive nature of academic services that necessitate rapid response, while PoS offers scalability potential for long-term development.

Keywords : Blockchain, DChain, Proof of Authority, Proof of Stake, Benchmarking