

ABSTRACT

The centralized e-procurement system still has several weaknesses that require improvement, especially in the areas of transparency and accountability. Blockchain technology exists as a solution to this challenge by increasing the transparency and accountability of the e-procurement process. The main difference between e-procurement and blockchain-based e-procurement is that blockchain technology significantly reduces or eliminates the need for a centralized authority to control and supervise the system. Smart contracts, which automate many processes in e-procurement, can be further enhanced by including additional control and validation features.

This research develops smart contracts to be implemented in Hyperledger Fabric networks by adding controls to ensure input and e-procurement processes run according to regulations. These improvements ensure that transactions are not only automated but also adhere to pre-defined rules and standards, thereby reducing the risk of errors and manipulation. This research also measures the performance of smart contracts on Hyperledger Fabric using Hyperledger Caliper.

Research results show that implementing smart contracts with validation features can prevent input errors and data manipulation so that only validated transactions can be stored on the Ledger Blockchain. Performance measurement results show that latency and throughput, although slightly increased with the validation feature, remain within a very good range. Latency ranges from 0.05 seconds to 0.17 seconds, which is still very responsive for e-procurement applications. Throughput also shows adequate performance with figures between 51 tps to 311 tps, depending on the number of workers used. Thus, implementing smart contracts with validation provides additional security without sacrificing significant performance.

Keywords – *e-procurement, hyperledger fabric, smart contract, caliper*

INTISARI

Sistem *e-procurement* yang bersifat *centralized* masih memiliki beberapa kelemahan yang memerlukan perbaikan, khususnya dalam bidang transparansi dan akuntabilitas. Teknologi Blockchain hadir sebagai solusi terhadap tantangan ini dengan meningkatkan transparansi dan akuntabilitas proses *e-procurement*. Perbedaan utama antara *e-procurement* dengan *e-procurement* yang berbasis blockchain adalah bahwa teknologi blockchain secara signifikan mengurangi atau menghilangkan kebutuhan otoritas terpusat untuk mengontrol dan mengawasi sistem. *Smart contract*, yang mengotomatiskan banyak proses dalam *e-procurement*, dapat lebih ditingkatkan dengan memasukkan fitur kontrol dan validasi tambahan.

Penelitian ini mengembangkan *smart contract* untuk diimplementasikan di jaringan Hyperledger Fabric dengan menambahkan validasi input dan pengendalian proses sehingga transaksi tidak hanya terotomatisasi tetapi juga mematuhi aturan dan standar *e-procurement*, sehingga mengurangi risiko kesalahan dan manipulasi. Penelitian ini juga mengukur kinerja *smart contract* di Hyperledger Fabric menggunakan Hyperledger Caliper.

Hasil Penelitian menunjukkan bahwa penerapan *smart contract* dengan fitur validasi dapat mencegah kesalahan input dan manipulasi data sehingga hanya transaksi yang tervalidasi yang dapat disimpan di Ledger Blockchain. Hasil pengukuran kinerja menunjukkan bahwa *latency* dan *throughput*, meskipun sedikit meningkat dengan fitur validasi, tetap berada dalam rentang yang sangat baik. *Latensi* berkisar antara 0.05 detik hingga 0.17 detik, yang masih sangat responsif untuk aplikasi *e-procurement*. *Throughput* juga menunjukkan kinerja yang memadai dengan angka antara 51 tps hingga 311 tps, tergantung pada jumlah worker yang digunakan. Sehingga, penerapan *smart contract* dengan validasi memberikan keamanan tambahan tanpa mengorbankan kinerja yang signifikan.

Kata kunci – *e-procurement, hyperledger fabric, smart contract, caliper*