

ABSTRAK

Vehicular Delay Tolerant Networks (VDTNs) merupakan jaringan yang memiliki karakteristik konektivitas tidak stabil sehingga proses pertukaran data dilakukan menggunakan mekanisme *store-carry-forward*. Karakteristik tersebut menyebabkan penerapan blockchain secara konvensional menjadi kurang efisien karena proses konsensus dan penyimpanan data cenderung terpusat. Penelitian ini mengusulkan mekanisme transaksi blockchain berbasis *localchain* untuk mendukung proses *data forwarding* pada jaringan VDTNs. Pada mekanisme yang diusulkan, transaksi yang dibangkitkan oleh kendaraan dikumpulkan oleh Operator Proxy pada masing-masing area untuk kemudian diproses melalui tahapan *mining* dan verifikasi secara terdistribusi. Blok yang telah valid disimpan ke dalam *localchain* sebelum digabungkan ke *main chain*. Selain itu, mekanisme insentif diterapkan untuk memberikan reward kepada node yang berkontribusi dalam proses blockchain. Implementasi dan pengujian dilakukan menggunakan ONE Simulator dengan memvariasikan jumlah node per area dan tingkat *difficulty*. Kinerja sistem dievaluasi berdasarkan parameter *Mining Time* dan *Storage Usage*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa peningkatan jumlah node per area dan nilai *difficulty* menyebabkan waktu proses blockchain meningkat. Namun, penggunaan *localchain* memungkinkan proses *mining* dan verifikasi dilakukan secara terdistribusi sehingga beban komputasi tidak terpusat pada satu node. Di sisi lain, mekanisme *localchain* membutuhkan kapasitas penyimpanan yang lebih besar pada Operator Proxy karena harus menyimpan transaksi, blok hasil *mining*, dan *localchain*. Dengan demikian, mekanisme blockchain berbasis *localchain* dapat menjadi solusi yang mendukung implementasi blockchain pada lingkungan VDTN yang memiliki konektivitas terputus-putus.

Kata kunci: *Blockchain, Localchain, Vehicular Delay Tolerant Networks (VDTNs), Data Forwarding, Mekanisme Transaksi*

ABSTRACT

Vehicular Delay Tolerant Networks (VDTNs) is a network characterized by intermittent connectivity, where data delivery relies on a *store-carry-forward* mechanism. This characteristic makes the implementation of conventional blockchain less efficient because consensus and data management processes tend to be centralized. This study proposes a blockchain transaction mechanism based on *localchain* to support data forwarding in VDTNs environments. In the proposed mechanism, transactions generated by vehicles are collected by an Operator Proxy in each area and then processed through distributed mining and verification stages. Valid blocks are stored in a *localchain* before being merged into the main blockchain. The proposed mechanism was implemented and evaluated using The ONE Simulator by varying the number of nodes per area and the blockchain difficulty level. System performance was measured using two metrics: Mining Time and Storage Usage. The results show that increasing the number of nodes per area and the difficulty level leads to longer blockchain processing times. However, the use of *localchain* enables mining and verification processes to be distributed across multiple areas, reducing computational concentration on a single node. On the other hand, the *localchain* mechanism requires greater storage capacity at the Operator Proxy because it must store transactions, mined blocks, and *localchain* data. Therefore, the proposed *localchain*-based blockchain transaction mechanism can support blockchain implementation in VDTNs environments while maintaining transaction processing in networks with intermittent connectivity.

Keywords: *Blockchain, Localchain, Vehicular Delay Tolerant Networks (VDTNs), Data Forwarding, Transaction Mechanism*