

ABSTRAK

Penerapan teknologi blockchain pada jaringan Vehicular Delay Tolerant Networks (VDTNs) menghadapi tantangan akibat konektivitas jaringan yang tidak stabil serta keterbatasan kapasitas penyimpanan pada perangkat bergerak. Salah satu pendekatan yang digunakan untuk mendukung transaksi pada kondisi tersebut adalah penggunaan *localchain*. Namun, pendekatan tersebut memerlukan ruang penyimpanan tambahan karena setiap node harus menyimpan salinan blockchain lokal. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan mekanisme transaksi blockchain tanpa *localchain* untuk mendukung proses *data forwarding* pada jaringan VDTN.

Pada mekanisme yang diusulkan, transaksi yang dibangkitkan oleh kendaraan dikumpulkan oleh Operator Proxy dan diteruskan melalui node *Home* menuju *Internet* sebagai jalur konektivitas backbone. Seluruh proses validasi transaksi, pembentukan blok, dan *mining* dilakukan pada jaringan *Internet* sehingga node pada jaringan lokal tidak perlu menyimpan blockchain lokal maupun menjalankan proses konsensus. Implementasi dan pengujian dilakukan menggunakan perangkat lunak The ONE Simulator dengan memvariasikan jumlah node pada setiap area serta tingkat kesulitan (*difficulty*) proses *mining*.

Kinerja sistem dievaluasi berdasarkan parameter *Mining Time* dan *Storage Usage*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa mekanisme yang diusulkan mampu mendukung proses transaksi blockchain pada lingkungan VDTN dengan karakteristik konektivitas yang terputus-putus. Selain itu, penghapusan *localchain* memberikan dampak terhadap kebutuhan penyimpanan pada jaringan lokal serta memengaruhi proses *mining* yang dilakukan pada jaringan *Internet*. Berdasarkan hasil penelitian, mekanisme transaksi blockchain tanpa *localchain* dapat menjadi alternatif dalam penerapan blockchain pada jaringan VDTN yang memiliki keterbatasan sumber daya penyimpanan dan konektivitas yang tidak stabil.

Kata kunci: *Blockchain, Localchain, Vehicular Delay Tolerant Networks (VDTNs), Data Forwarding, Mining Time, Storage Usage.*

ABSTRACT

The implementation of *blockchain* technology in Vehicular Delay Tolerant Networks (VDTNs) faces challenges due to unstable network connectivity and limited storage capacity on mobile devices. One approach commonly used to support transactions under such conditions is the utilization of a *localchain*. However, this approach requires additional storage resources because each *node* must maintain a copy of the local blockchain. Therefore, this study proposes a blockchain transaction mechanism without a *localchain* to support the *data forwarding* process in VDTN environments.

In the proposed mechanism, transactions generated by vehicles are collected by the Operator Proxy and forwarded through the *Home* node to the *Internet* as the backbone connectivity path. All transaction validation, block generation, and *mining* processes are performed within the *Internet* network, allowing nodes in the local network to operate without storing a local blockchain or participating in consensus activities. The proposed mechanism was implemented and evaluated using The ONE Simulator by varying the number of nodes in each area and the *mining difficulty* level.

System performance was evaluated using the *Mining Time* and *Storage Usage* metrics. The evaluation results indicate that the proposed mechanism is capable of supporting blockchain transactions in VDTN environments characterized by intermittent connectivity. Furthermore, the elimination of the *localchain* affects storage requirements within the local network and influences the *mining* process performed on the *Internet* network. Based on the results obtained, the proposed blockchain transaction mechanism without a *localchain* can serve as an alternative approach for implementing blockchain in VDTN environments with limited storage resources and unstable connectivity.

Keywords: *Blockchain, Localchain, Vehicular Delay Tolerant Networks (VDTNs), Data Forwarding, Mining Time, Storage Usage*