

Pengembangan Algoritma Proof-of-Authority pada Lightweight Blockchain untuk Optimasi Network Lifetime dalam Wireless Sensor Network = Development of Proof-of-Authority Algorithm on Lightweight Blockchain for Network Lifetime Optimization in Wireless Sensor Networks

Delphi Hanggoro, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920545884&lokasi=lokal>

Abstrak

Integrasi lightweight blockchain dengan Wireless Sensor Network (WSN) telah menyelesaikan beberapa masalah seperti autentikasi, authorisasi, keamanan dan integritas data. Namun, belum ada studi yang berfokus memperhatikan network lifetime pada blockchain yang diterapkan pada WSN. Penelitian ini berupaya memodifikasi algoritma Proof-of-Authority (PoA) agar lebih adil dalam pembagian penggunaan energi yang ditujukan untuk meningkatkan network lifetime sekaligus produksi blok. Jenis jaringan yang digunakan adalah WSN terkluster karena memiliki penggunaan energi yang lebih baik. WSN terkluster terdiri dari Base Station, Cluster Head dan Sensor Node yang memiliki tugasnya masing-masing. Dalam hal network lifetime, studi ini mengembangkan Proof-of-Authority menjadi Energy-aware Proof-of-Authority (EA-PoA) yang memodifikasi pertukaran pesan dan pemilihan Leader. EA-PoA memodifikasi pemilihan pengusul blok (Leader) yang awalnya menggunakan round-robin menjadi pemilihan berdasarkan pembobotan battery level pada setiap perangkat. Dengan demikian, node yang memiliki baterai lebih sedikit tidak akan terbebani oleh proses mining. Sedangkan dalam hal produksi blok, penelitian ini telah mengembangkan model jaringan blockchain hirarki yang terdiri dari local dan master blockchain yang disebut Multi-level blockchain model (MLBM). Local blockchain adalah jaringan blockchain untuk setiap kluster dengan anggota Node Sensor. Blok yang diusulkan dan disimpan dalam jaringan local blockchain merupakan data sensor. Sedangkan master blockchain beranggotakan Cluster Head dari setiap kluster, blok yang diusulkan dan disimpan adalah kumpulan header dari beberapa blok dalam local blockchain. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan integritas data sekaligus meningkatkan produksi blok dalam jaringan. Hasil simulasi menunjukkan bahwa mekanisme pemilihan Leader dari EA-PoA dapat meningkatkan network lifetime hingga 10% dibandingkan PoA tradisional. Selanjutnya, Multi-level blockchain model dapat meningkatkan produksi blok setiap penambahan kluster dalam jaringan.

.....The integration of lightweight blockchain with Wireless Sensor Network (WSN) has addressed several issues such as authentication, authorization, security, and data integrity. However, no study has specifically focused on the network lifetime of blockchain implemented in WSN. This research aims to modify the Proof-of-Authority (PoA) algorithm to more equitably distribute energy usage to enhance both network lifetime and block production. The type of network employed is clustered WSN, known for its better energy usage. Clustered WSN consists of a Base Station, Cluster Head, and Sensor Nodes, each with distinct responsibilities. In terms of network lifetime, this study develops Proof-of-Authority into Energy-aware Proof-of-Authority (EA-PoA), which modifies message exchange and Leader selection. EA-PoA alters the block proposer (Leader) selection from a round-robin method to a battery-level weighting method for each device. Thus, nodes with lower battery levels are not burdened by the mining process. Regarding block production, this research has developed a hierarchical blockchain network model called the Multi-level

Blockchain Model (MLBM), which consists of local and master blockchains. The local blockchain serves as the blockchain network for each cluster with Sensor Node members, where proposed and stored blocks contain sensor data. The master blockchain consists of Cluster Heads from each cluster, where proposed and stored blocks are collections of headers from several blocks in the local blockchain. This approach is designed to enhance data integrity and increase block production within the network. Simulation results indicate that the Leader selection mechanism of EA-PoA can extend network lifetime by up to 10% compared to traditional PoA. Furthermore, the Multi-level Blockchain Model can increase block production with each additional cluster in the network.