

# Pengembangan Algoritma Konsensus Baru Byzantine Fault Tolerance Dengan Struktur Double-Layer Berbasis Blockchain Pada Building Information Modeling = Development of New Blockchain-based Byzantine Fault Tolerance Consensus Algorithm with Double-Layer Structure for Building Information Modeling

Widya Nita Suliyanti, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20519609&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Practical Byzantine Fault Tolerance (PBFT) adalah algoritma konsensus yang digunakan dalam consortium blockchain. Jenis blockchain ini menyediakan platform yang menghubungkan sekelompok peserta yang saling terkait ini. Hal ini sesuai untuk implementasi pertukaran informasi Building Information Modeling (BIM) yang merupakan representasi digital dari karakteristik fisik dan fungsional dari suatu bangunan. Pertukaran informasi ini melibatkan banyak pihak seperti pemilik bangunan, kontraktor, sarjana konstruksi, sarjana listrik, manager lokasi dan banyak dokumen BIM. Pihak-pihak ini dapat mempunyai konflik satu sama lain dan dapat menyebabkan bahaya, untuk itu lebih baik menggunakan algoritma PBFT. Algoritma ini dapat memberikan toleransi sampai dengan 1/3 node yang berbahaya/rusak. Namun, algoritma ini mempunyai karakteristik yaitu membutuhkan komunikasi intensif antar node, yang membatasi skalabilitas dan kinerjanya.

Solusi yang diusulkan untuk mengatasi hal ini adalah dengan menggunakan algoritma konsensus baru Byzantine Fault Tolerance dengan struktur hirarki network double-layer (Double-layer Byzantine Fault Tolerance). Struktur hirarki network dapat mengurangi penggunaan bandwidth dan tekanan komunikasi antar peer. Pada struktur ini terdapat dua lapisan node. Node di lapisan pertama mengirimkan pesan pada beberapa node di lapisan kedua. Setiap node pada lapisan pertama terhubung dan membentuk kelompok dengan beberapa node pada lapisan kedua dan saling berkomunikasi. Setiap kelompok ini menjalankan algoritma Byzantine Fault Tolerance untuk mencapai subkonsensus. Konsensus akhir didapatkan dengan menggabungkan subkonsensus pada lapisan pertama dan semua subkonsensus di tiap kelompok. Hasil penelitian menunjukkan algoritma ini dapat meningkatkan skalabilitas dengan mengurangi jumlah pertukaran pesan antar node sebesar 84% dan waktu untuk mencapai konsensus sebesar 70% dibanding dengan struktur network peer-to-peer.

.....Practical Byzantine Fault Tolerance (PBFT) is a consensus algorithm used in a consortium blockchain. This type of blockchain provides a platform that connects a group of interrelated participants. This is suitable for the implementation of Building Information Modeling (BIM) information exchange, which is a digital representation of the physical and functional characteristics of a building. The information exchange involves many parties such as building owners, contractors, construction engineers, electrical engineers and site managers and BIM-related documents. These parties may have conflicts with each other and can cause harm. Thus, it would be better to use the PBFT algorithm. This algorithm tolerates up to 1/3 malicious/faulty nodes. However, this algorithm has inherent characteristic that it requires intensive communication between nodes, which limits its scalability and performance.

The proposed solution is to use a new consensus algorithm Byzantine Fault Tolerance with a double-layer network hierarchy structure called Double-Layer Byzantine Fault Tolerance (DLBFT). The hierarchical

structure of the network can reduce bandwidth usage and peer communication stress. This structure consists of two layers of nodes. Nodes in the first layer send messages to several nodes in the second layer. Each node in the first layer is connected and forms a group with several nodes in the second layer and communicates with each other. Each group runs the Byzantine Fault Tolerance algorithm to reach a subconsensus. The final consensus is obtained by combining the subconsensus in the first layer and all subconsensus in each group. The results show that this algorithm can improve scalability by reducing the number of messages exchanged between nodes by 84% and the time to reach consensus by 70% compared to peer-to-peer network.