



ABSTRAK

Blockchain saat ini sudah menjadi teknologi yang makin diketahui secara luas. Implementasi *blockchain* juga semakin meluas ke berbagai bidang industri. Namun hal tersebut masih menyisakan masalah, karena permintaan teknologi ini yang begitu luas masih terhalang oleh faktor skalabilitas dari *blockchain* itu sendiri. Dua hal yang menjadi masalah utama dari peningkatan skalabilitas ini adalah dari segi kecepatan dan kemampuan menyimpan data. Kecepatan dari *blockchain*, bergantung utamanya pada proses konsensus yang terjadi, sedangkan *Proof of Work* (PoW) yang merupakan metode konsensus utama dalam *blockchain*, masih memiliki latensi yang sangat tinggi. Lambatnya proses konsensus ini dikarenakan konsep pengamanan yang diterapkan oleh *blockchain* terhadap seluruh transaksinya. Sedangkan dari segi penyimpanan, masalah yang dihadapi adalah besarnya kapasitas yang harus disiapkan oleh setiap pihak (*node*) yang ingin bergabung dalam jaringan *blockchain*. Pada kondisi saat penelitian ini dibuat yaitu tahun 2022, kapasitas yang harus disediakan untuk melakukan kloning *full node* adalah sebesar 900GB. Besarnya ukuran *full node* ini dikarenakan semua *node* harus menyimpan semua data yang ada pada jaringan *blockchain*. Namun sebenarnya, apabila meneliti dari teori *Customer Relationship Management* (CRM) dapat diketahui bahwa setiap pelanggan bisa memiliki keinginan dan ekspektasi yang berbeda, sehingga tidak dapat disamakan perlakuan antara satu orang dengan yang lain. Pada penelitian ini menggabungkan perilaku pelanggan dengan penanganan terhadap kebutuhan akan kecepatan, keamanan, dan penyimpanan pada *blockchain*. Penggabungan ini dilakukan dengan menerapkan konsep *Recency*, *Frequency* dan *Monetary* (RFM) pada data transaksi *blockchain*, sehingga didapatkan pemetaan perilaku pelanggan berdasar RFM tersebut. Melalui pemetaan tersebut dibuatlah tingkat kepentingan (*level*) atas setiap data transaksi pelanggan, sehingga kemudian dapat dikelompokkan berdasar pelanggan yang memiliki kemiripan perilaku yang sama. Penelitian ini mengembangkan dua metode yang menjadi kontribusi utama dari penelitian ini yaitu *Adaptive Proof of Work* (APoW) dan *Adaptive Shrink and Shard Blockchain Storage* (AS²BC). APoW merupakan murni metode baru yang dikembangkan dengan membuat *level* yang adaptif pada PoW *Baseline*, sedangkan AS²BC merupakan metode yang menggabungkan beberapa metode kompresi data menjadi metode baru yang dapat menghasilkan efisiensi penyimpanan yang lebih besar. Hasil penelitian pada PoW adaptif menunjukkan bahwa konsensus PoW adaptif mampu meningkatkan kecepatan pemrosesan transaksi rata-rata hingga 400%. Sedangkan dari sisi efisiensi penyimpanan, dari hasil percobaan terhadap data transaksi mulai bulan Agustus hingga November 2022, didapati ukuran *full node* pada metode AS²BC paling kecil bisa mencapai 0,233 GB atau hampir 22 kali lebih kecil dibandingkan dengan ukuran *baseline full node*. Simulasi terhadap data transaksi *bitcoin* yang terjadi pada tanggal 28 Februari 2023 menunjukkan bahwa *Adaptive Proof of Work* 20% lebih cepat daripada *Baseline Proof of Work*.

Kata kunci—*blockchain*, adaptif, skalabilitas, kecepatan, penyimpanan



ABSTRACT

Blockchain has now become a technology that is increasingly widely known. Blockchain implementation is also increasingly expanding to various industrial fields. However, this still leaves a problem because the scalability factor of the blockchain itself still hampers the widespread demand for this technology. The two main problems with increasing scalability are speed and the ability to store data. The speed of the blockchain depends mainly on the consensus process, while Proof of Work (PoW), the main consensus method in the blockchain, still has very high latency. The slow consensus process is due to the security concept applied by blockchain to all transactions. Meanwhile, in terms of storage, the problem faced is the large capacity that must be prepared by each party (node) who wants to join the blockchain network. In the conditions when this research was carried out, namely 2022, the capacity that must be provided to carry out a full node clone is 900GB. The large size of the full node is because all nodes must store all data on the blockchain network. However, suppose you examine Customer Relationship Management (CRM) theory. In that case, it can be seen that each customer can have different desires and expectations, so that treatment cannot be the same between one person and another. This research combines customer behavior with addressing the needs for speed, security, and storage on the blockchain. This combination is carried out by applying the Recency, Frequency and Monetary (RFM) concept to blockchain transaction data so that a mapping of customer behavior is obtained based on the RFM. This mapping creates a level of importance (level) for each customer transaction data to be grouped based on customers with similar behavior. This research develops two methods, which are the main contribution of this research, namely Adaptive Proof of Work (APoW) and Adaptive Shrink and Shard Blockchain Storage (AS2BC). APoW is a new method that was developed by creating an adaptive level on the PoW Baseline. At the same time, AS2BC is a method that combines several data compression methods into a new method that can produce greater storage efficiency. Research results on adaptive PoW show that adaptive PoW consensus can increase the average transaction processing speed by up to 400%. Meanwhile, in terms of storage efficiency, from the results of experiments on transaction data from August to November 2022, it was found that the smallest full node size in the AS2BC method could reach 0.233 GB, or almost 22 times smaller than the baseline full node size. Simulations of Bitcoin transaction data on February 28, 2023, show that Adaptive Proof of Work is 20% faster than Baseline Proof of Work.

Key words—blockchain, adaptive, scalability, speed, storage