

INTISARI

Perbandingan Performa *Caching* dengan Platform *Redis* dan *Memcached* pada Perangkat IoT dengan Protokol Komunikasi MQTT

Hidayat Nur Ali Razzaq

21/482828/SV/20004

Kemajuan teknologi *Internet of Things* (IoT) yang didukung oleh protokol MQTT memungkinkan sistem *monitoring realtime* berjalan secara efisien dan responsif. Namun, tingginya volume data dan operasi yang terus-menerus sering menyebabkan penurunan kinerja pada parameter *Quality of Service* (QoS) seperti *latency*, *throughput*, dan *packet loss*. Penelitian ini mengevaluasi efektivitas mekanisme *caching* untuk meningkatkan QoS pada sistem *monitoring* IoT dengan membandingkan dua Platform *caching in-memory* populer: *Redis* dan *Memcached*. Sistem diimplementasikan menggunakan MQTT untuk mengirimkan data sensor ke *backend* yang dihosting pada VPS publik, dengan integrasi *Redis* dan *Memcached* sebagai penyimpanan sementara. Pengujian dilakukan pada lima aspek: performa QoS, efisiensi waktu respons API, skalabilitas beban, *freshness lag*, dan *freshness lag* pada beban tinggi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *Redis* secara konsisten memberikan kinerja lebih baik dibandingkan *Memcached* dalam hal *latency*, *throughput*, dan *freshness lag*, baik pada kondisi normal maupun saat beban tinggi, dengan rata-rata waktu respons di bawah 10 ms dan *freshness lag* di bawah 200 ms. Meskipun kedua Platform mampu menjaga QoS yang baik, *Redis* menunjukkan stabilitas dan responsivitas yang lebih unggul, khususnya pada skenario *write-heavy* dan *realtime*, sehingga lebih cocok digunakan pada sistem *monitoring* IoT yang membutuhkan penyampaian data cepat dan akurat. Penelitian ini menegaskan pentingnya pemilihan strategi *caching* yang tepat untuk meningkatkan skalabilitas dan keandalan pada aplikasi IoT *realtime* berbasis MQTT.

Kata kunci : IoT, MQTT, *Quality of Service*, *Redis*, *Memcached*, *caching*, *monitoring realtime*.

ABSTRACT

Comparison of Caching Performance with Redis and Memcached Platforms on IoT Devices with MQTT Communication Protocol

Hidayat Nur Ali Razzaq

21/482828/SV/20004

The advancement of Internet of Things (IoT) technology, supported by the MQTT protocol, enables realtime monitoring systems to operate efficiently and responsively. However, high data volume and continuous operation often cause degradation in Quality of Service (QoS) parameters such as latency, throughput, and packet loss. This study evaluates the effectiveness of caching mechanisms in improving QoS in IoT monitoring systems by comparing two popular in-memory caching Platforms: Redis and Memcached. The system was implemented using MQTT to transmit sensor data to a backend hosted on a public VPS, integrating Redis and Memcached as intermediate storage. Tests were conducted on five aspects: QoS performance, API response efficiency, load scalability, data freshness, and freshness under high load. The results show that Redis consistently outperforms Memcached in latency, throughput, and data freshness, both under normal and high-load conditions, with average response times below 10 ms and freshness lag under 200 ms. While both Platforms maintained acceptable QoS, Redis demonstrated superior stability and responsiveness, particularly in write-heavy and realtime scenarios, making it more suitable for IoT monitoring systems that demand fast and accurate data delivery. This study highlights the critical role of selecting appropriate caching strategies to enhance scalability and reliability in realtime IoT applications using MQTT.

Keyword: IoT, MQTT, Quality of Service, Redis, Memcached, caching, monitoring realtime.