

ABSTRAK

Perkembangan teknologi jaringan mendorong kebutuhan akan sistem komunikasi yang tidak hanya cepat dan andal, tetapi juga hemat energi. *Named Data Network* (NDN) menjadi salah satu solusi arsitektur jaringan masa depan dengan pendekatan berbasis nama. Namun, dalam implementasinya, strategi *caching* pada NDN belum sepenuhnya optimal dalam aspek efisiensi energi. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan desain dan implementasi *Green Named Data Network* (GNDN) dengan pendekatan *caching* adaptif dan probabilistik yang memperhatikan efisiensi energi. Sistem diuji menggunakan simulasi berbasis *Virtual Machine* (VM) dengan skenario pengujian strategi *caching Least Recently Used* (LRU) sebagai *baseline* dibandingkan dengan strategi *Energy-Aware Caching*. Pengujian dilakukan berdasarkan enam parameter utama: *time elapsed*, *goodput*, *timeout*, retransmisi, dan *Round Trip Time* (RTT).

Berdasarkan hasil pengujian, strategi *Caching Energy-Aware* terbukti lebih unggul dibandingkan LRU dalam seluruh parameter yang diuji. Pada aspek performa, strategi ini mampu mengurangi *time elapsed* sebesar 51,03%, meningkatkan *goodput* hingga 43,44%, serta menurunkan jumlah *timeouts* sebesar 57,55%. Selain itu, jumlah retransmisi berhasil ditekan sebesar 50,52%, dan nilai *Round Trip Time* (RTT) berkurang hingga 34,18%. Penelitian ini membuktikan bahwa desain GNDN dapat menjadi solusi jaringan yang tidak hanya adaptif terhadap dinamika lalu lintas data, tetapi juga lebih efisien dan berkelanjutan dalam penggunaan energi. Keunggulan-keunggulan tersebut secara keseluruhan berkontribusi pada efisiensi konsumsi energi yang lebih baik pada strategi *Energy-Aware Caching* dibandingkan LRU.

Kata Kunci: *Adaptive Caching*, Efisiensi Energi, *Energy-Aware Caching*, *Green Named Data Network*, NDN, *Probabilistic Caching*.