

INTISARI

Modifikasi Algoritma Whale Optimization (WOA) untuk Peningkatan Performa Load Balancing pada Lingkungan Simulasi CloudSim Plus

Oleh

HAFIZH ABIYANIQBAL HARAHAHAP

20/462182/PA/20154

Komputasi *cloud* merupakan salah satu paradigma komputasi dengan tingkat permintaan yang tinggi sehingga kinerja komponen *load balancer* pada infrastruktur *cloud* menjadi salah satu faktor yang krusial. Dalam satu dekade terakhir, tren penelitian mengenai algoritma *load balancing* menunjukkan penggunaan metode optimasi meta-heuristik seperti *Ant-Colony Optimization* (ACO), *Particle-Swarm Optimization* (PSO), dan sejenisnya. Di lain sisi, penggunaan *Whale Optimization Algorithm* (WOA) pada topik *cloud load balancing* masih terbatas dari segi kuantitas penelitian, sehingga ruang improvisasi cukup terbuka untuk mengoptimalkan implementasi WOA secara spesifik pada topik tersebut.

Penelitian ini mengusulkan model *load balancer* berbasis WOA yang dimodifikasi (MWOA) pada tahapan inisialisasi populasi dengan mempertimbangkan solusi dari kasus sebelumnya. Modifikasi ini bertujuan untuk meningkatkan performa alokasi *task* berdasarkan aspek *Quality-of-Service* (QoS) seperti *makespan*, waktu respon, DOI, dan utilisasi VM, serta mengurangi redundansi iterasi pada kasus alokasi *task* yang serupa untuk mengoptimalkan konvergensi. Implementasi dilakukan di atas *framework* simulasi Cloudsim Plus untuk menguji serta mengevaluasi performa dari model yang diusulkan terhadap WOA klasik.

Hasil pengujian hipotesis antara model WOA termodifikasi yang diusulkan dengan WOA klasik menunjukkan perbaikan performa QoS yang signifikan pada aspek penurunan *makespan* sebesar 0,175 detik dan peningkatan mutlak pada mean utilisasi VM sebesar 1,7%. Namun, modifikasi tersebut belum dapat membuktikan adanya peningkatan kecepatan konvergensi yang efektif tanpa berdampak pada penurunan performa. Kesimpulan tersebut didasarkan pada hasil dari 150 percobaan simulasi pada 5 skenario konfigurasi lingkungan *cloud* yang bervariasi.

Kata kunci : *Whale Optimization Algorithm*, optimasi meta-heuristik, *load balancing*, CloudSim, komputasi *cloud*.

ABSTRACT

A Modification on Whale Optimization Algorithm (WOA) to Improve Load Balancing Performance in CloudSim Plus Simulation Environment

By

HAFIZH ABIYANIQBAL HARAHAHAP

20/462182/PA/20154

Cloud computing is one of the high-demand computing paradigms, making the performance of load balancer components in cloud infrastructure a crucial factor. In the past decade, research trends in load balancing algorithms have shown an inclination towards the use of meta-heuristic optimization methods such as Ant-Colony Optimization (ACO), Particle-Swarm Optimization (PSO), and similar approaches. On the other hand, the utilization of the Whale Optimization Algorithm (WOA) in the context of cloud load balancing is still limited in terms of research quantity, providing ample room for optimization of WOA implementation specifically in this domain.

This research proposes a modified Whale Optimization Algorithm (MWOA)-based load balancer model in the population initialization phase, considering solutions from previous cases. This modification aims to enhance task allocation performance based on Quality-of-Service (QoS) aspects such as makespan, response time, DOI, and VM utilization, while reducing iteration redundancy in similar task allocation cases to optimize convergence. The implementation is carried out on the Cloudsim Plus simulation framework to test and evaluate the proposed model's performance against the classic WOA.

Hypothesis testing results between the proposed modified WOA model and the classic WOA demonstrate a significant improvement in QoS performance, with a notable reduction in makespan by 0.175 seconds and an absolute increase in mean VM utilization by 1.7%. However, the modification has yet to prove effective in enhancing convergence speed without impacting performance degradation. These conclusions are drawn based on the outcomes of 150 simulation experiments across 5 varied cloud environment configuration scenarios.

Keywords : Whale Optimization, meta-heuristic optimization, load balancing, CloudSim, cloud computing.