UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pendekatan Optimasi Pareto Untuk Penempatan Mesin Virtual di Cloud Data Center Berbasis Algoritma Genetika
Gusti Agung Rama Ayudhya, Drs. Medi, M.Kom.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Pendekatan Optimasi Pareto untuk Penempatan Mesin Virtual di *Cloud Data Center* Berbasis Algoritma Genetika

oleh

Gusti Agung Rama Ayudhya

20/459266/PA/19927

Penempatan *Virtual Machine* (VMP) merupakan tantangan optimasi krusial dalam manajemen *cloud data center* untuk meningkatkan efisiensi sumber daya. Penelitian ini mengatasi masalah VMP sebagai problem optimasi multiobjektif, dengan tujuan simultan untuk meminimalkan total konsumsi energi server dan total biaya komunikasi antar-VM. Mengingat VMP bersifat *NP-hard* dan memiliki struktur sebagai *grouping problem* yang tidak cocok untuk algoritma genetika konvensional, penelitian ini mengusulkan algoritma hibrida NS-GGA-II, yang mengintegrasikan mekanisme seleksi berbasis *non-dominated sorting* dari NSGA-II dengan representasi kromosom dan operator genetika dari *Grouping Genetic* Algorithm (GGA).

Kinerja NS-GGA-II dibandingkan dengan algoritma NSGA-II konvensional yang dimodifikasi (menggunakan representasi *array*). Evaluasi perbandingan dilakukan pada *instance* masalah yang dibangkitkan secara prosedural untuk skenario skala kecil dan besar. Kualitas himpununan solusi Pareto dari kedua algoritma diukur menggunakan metrik standar seperti *Hypervolume*, *Spacing*, *Generational Distance Plus* (GD+), dan *Inverted Generational Distance Plus* (IGD+). Penelitian ini diharapkan menunjukkan efektivitas pendekatan hibrida NS-GGA-II dalam menemukan solusi VMP multiobjektif yang lebih baik.

Kata kunci: Komputasi Awan, Penempatan Mesin Virtual, Metode Optimasi Multiobjektif, Algoritma Genetika, *Nondominated Sorting Genetic Algorithm* II (NSGA-II), *Grouping Genetic Algorithm* (GGA)

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Pendekatan Optimasi Pareto Untuk Penempatan Mesin Virtual di Cloud Data Center Berbasis Algoritma Genetika
Gusti Agung Rama Ayudhya, Drs. Medi, M.Kom.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

A Pareto-Based Optimization Approach for Virtual Machine Placement in Cloud Data Centers Using Genetic Algorithm

by

Gusti Agung Rama Ayudhya

20/459266/PA/19927

Virtual Machine Placement (VMP) is a crucial optimization challenge in cloud data center management aimed at enhancing resource efficiency. This research addresses the VMP problem as a multi-objective optimization problem, with the simultaneous goals of minimizing total server energy consumption and total inter-VM communication costs. Given that VMP is NP-hard and functions as a grouping problem, making it ill-suited for conventional genetic algorithms. This study proposes a hybrid algorithm, NS-GGA-II, which integrates the non-dominated sorting selection mechanism from NSGA-II with the chromosome representation and genetic operators of the Grouping Genetic Algorithm (GGA).

The performance of NS-GGA-II is compared against a modified conventional NSGA-II (utilizing array-based representation). Comparative evaluations were conducted on procedurally generated problem instances for both small-scale and large-scale scenarios. The quality of the Pareto solution sets from both algorithms was measured using standard metrics, including Hypervolume, Spacing, Generational Distance Plus (GD+), and Inverted Generational Distance Plus (IGD+). This research is expected to demonstrate the effectiveness of the NS-GGA-II hybrid approach in identifying superior multi-objective VMP solutions.

Keywords: Cloud computing, Virtual Machine Placement, Multiobjective Optimization Method, Genetic Algorithm, Nondominated Sorting Genetic Algorithm II (NSGA-II), Grouping Genetic Algorithm (GGA)