

Pengembangan Model Hybrid Machine Learning pada Live Migration dan Strategi Penempatan VM untuk Penyeimbang Beban Kerja di Data Center = Development of a Hybrid Machine Learning Model for Live Migration and VM Placement Strategy for Load Balancing the Data Center

Taufik Hidayat, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920571635&lokasi=lokal>

Abstrak

Saat ini, teknologi virtualisasi pada data center berkembang dengan pesat seiring dengan peningkatan aplikasi yang mendukung bisnis maupun kebutuhan lainnya. Namun perkembangan ini menghadapi tantangan yang kompleks dalam mengelola data center seperti terjadinya peningkatan beban kerja yang berlebihan, pemakaian energi yang berlebihan, serangan cyber maupun masalah lainnya. Untuk menghadapi masalah ini, dalam studi ini mengusulkan hybrid machine learning yang menggabungkan algoritma MDP dimana algoritma ini berfungsi untuk virtual machine yang mana perlu dimigrasikan, lalu algoritma RF ini untuk kelayakan virtual machine migrasi yang berdasarkan beban kerja, serta algoritma NSGA-III untuk mengoptimalkan beberapa tujuan secara bersamaan seperti meminimalkan downtime, meningkatkan kepatuhan SLA, dan mengoptimalkan efisiensi energi. Dalam studi ini, menggunakan dataset GWA-Bitbrains, yang mewakili beban kerja nyata dari data center yang digunakan. Model yang dibuat menunjukkan hasil yang sangat baik, mencapai akurasi klasifikasi sebesar 98,77%, MAPE sebesar 7,69% untuk memprediksi berapa lama migrasi akan berlangsung, dan meningkatkan efisiensi energi hingga 90,80%. Eksperimen pada data center Proxmox menunjukkan bahwa strategi berbasis hybrid machine learning ini dapat secara signifikan mengurangi beban kerja data center, mempercepat waktu migrasi total, dan mengurangi downtime. Dari hasil dalam studi ini, menegaskan bahwa integrasi algoritma MDP, RF serta NSGA-III dalam satu kerangka kerja dapat memberikan solusi yang efisien dalam penempatan dan migrasi virtual machine, terutama pada skala data center yang dinamis dan kompleks.

.....Currently, virtualization technology in data centers is rapidly developing alongside the increase in applications that support business and other needs. However, this development faces complex challenges in managing data centers, such as excessive workload increases, excessive energy consumption, cyberattacks, and other issues. To address this issue, this study proposes hybrid machine learning that combines the MDP algorithm, which functions for the virtual machines that need to be migrated, the RF algorithm for the feasibility of virtual machine migration based on workload, and the NSGA-III algorithm to optimize multiple objectives simultaneously, such as minimizing downtime, improving SLA compliance, and optimizing energy efficiency. In this study, the GWA-Bitbrains dataset was used, which represents the real workload of the data center being utilized. The model created shows very good results, achieving a classification accuracy of 98.77%, a MAPE of 7.69% for predicting how long the migration will take, and improving energy efficiency by up to 90.80%. Experiments on the Proxmox data center show that this hybrid machine learning-based strategy can significantly reduce the data center's workload, speed up the total migration time, and reduce downtime. According to the results of this study, it is confirmed that the integration of MDP, RF, and NSGA-III algorithms into a single framework can provide efficient solutions for the placement and migration of virtual machines, especially at the scale of dynamic and complex data

centers.