

INTISARI

IMPLEMENTASI *FEDERATED LEARNING* BERBASIS *FLOWER FRAMEWORK* DAN *VIRTUAL MACHINE* PADA KLASIFIKASI SAMPAH

Adam Swasta Atmaja

21/477543SV/19196

Penelitian ini membahas penerapan *Federated Learning* (FL) dalam sistem klasifikasi sampah menggunakan *framework Flower* dan lingkungan *virtual machine*. FL dipilih sebagai solusi atas keterbatasan metode *Centralized Learning* (CL), khususnya terkait privasi data dan ketergantungan terhadap server pusat. Dataset yang digunakan adalah *RealWaste*, yang telah diproses menjadi dua kategori: *Degradable* dan *Undegradable*. Model pembelajaran menggunakan arsitektur *MobileNetV2*, dengan evaluasi performa berdasarkan distribusi data IID dan non-IID. Pengujian dilakukan terhadap tiga strategi agregasi FL: *FedAvg*, *FedMedian*, dan *FedProx*, serta dibandingkan dengan pendekatan CL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa FL mampu memberikan akurasi klasifikasi yang kompetitif dibandingkan CL yakni lebih dari 90%, dengan stabilitas dan efisiensi yang bervariasi tergantung strategi agregasi dan distribusi data. Selain itu, penggunaan VM sebagai klien membuktikan bahwa FL dapat berjalan dengan baik meskipun pada perangkat dengan spesifikasi terbatas. Analisis terhadap penggunaan sumber daya mesin dan QoS menunjukkan bahwa sistem FL layak diimplementasikan untuk aplikasi klasifikasi sampah secara efisien dan terdistribusi dengan persentase penggunaan CPU dan RAM dibawah 60%.

Kata kunci : *Federated Learning*, *Flower*, *Virtual Machine*, Klasifikasi Sampah, *MobileNetV2*, FL vs CL, Distribusi IID/*Non-IID*.

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF FEDERATED LEARNING BASED ON FLOWER FRAMEWORK AND VIRTUAL MACHINES FOR WASTE CLASSIFICATION

Adam Swasta Atmaja

21/477543/SV/19196

This research discusses the implementation of Federated Learning (FL) in a waste classification system using the Flower framework and virtual machine environments. FL was chosen as a solution to the limitations of Centralized Learning (CL), particularly in terms of data privacy and reliance on a central server. The dataset used is RealWaste, which was processed into two categories: Degradable and Undegradable. The learning model employed the MobileNetV2 architecture, with performance evaluated under both IID and non-IID data distributions. The study tested three FL aggregation strategies—FedAvg, FedMedian, and FedProx—and compared them to the CL approach. The results show that FL provides classification accuracy comparable to CL, achieving over 90%, with varying stability and efficiency depending on the aggregation strategy and data distribution. Moreover, the use of virtual machines as clients demonstrates that FL can operate effectively on devices with limited resources. Analysis of system resource usage and network resource usage indicates that FL is a feasible and efficient approach for distributed waste classification applications with CPU and RAM usage remaining below 60%.

Keyword: Federated Learning, Flower, Virtual Machine, Waste Classification, MobileNetV2, FL vs CL, IID/Non-IID Distribution