UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Evaluasi Performa Single Classifier dan Ensemble Soft Voting untuk Klasifikasi Trafik Berbasis Flow pada Lingkungan Emulasi SDN
Juwita Anggraeni, Ir. Ardhi Wicaksono Santoso., S.Kom., M.Cs.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

EVALUASI PERFORMA *SINGLE CLASSIFIER* DAN *ENSEMBLE SOFT VOTING* UNTUK KLASIFIKASI TRAFIK BERBASIS *FLOW* PADA LINGKUNGAN EMULASI SDN

Juwita Anggraeni

22/505617/SV/21838

Keberagaman trafik jaringan yang semakin meningkat menjadikan klasifikasi trafik sebagai komponen penting dalam pemantauan dan pengelolaan jaringan. Akan tetapi, metode berbasis *port* dan *Deep Packet Inspection* (DPI) menghadapi keterbatasan seiring dengan perkembangan trafik jaringan yang semakin beragam dan kompleks. Oleh karena itu, pendekatan *machine learning* berbasis *flow* menjadi salah satu alternatif untuk melakukan klasifikasi trafik dengan menggunakan statistik dari aliran jaringan. Penelitian ini bertujuan membandingkan performa tiga model *single classifier*, yaitu Support Vector Machine (SVM), Random Forest (RF), dan XGBoost, serta berbagai kombinasi model *ensemble soft voting* untuk klasifikasi trafik jaringan SDN berbasis *flow*. *Dataset* sintetis dibangkitkan pada lingkungan emulasi Mininet dengan *controller* Ryu. *Dataset* tersebut mencakup empat kategori trafik, yaitu VoIP, *file*, *streaming*, dan *chatting*, serta sembilan fitur statistik berbasis OpenFlow. Pembagian data dan validasi silang dilakukan berbasis *flow* untuk mencegah kebocoran data antarpartisi, sedangkan model dievaluasi menggunakan F1-macro sebagai metrik utama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Random Forest merupakan *single classifier* terbaik dengan F1-macro sebesar 95,19% dan akurasi sebesar 95,94%, sedangkan model *ensemble soft voting* memperoleh performa tertinggi dengan F1-macro sebesar 95,56% dan akurasi sebesar 96,11%. Penelitian ini menunjukkan bahwa efektivitas pendekatan *ensemble soft voting* bergantung pada kombinasi model yang digunakan dan performanya tidak selalu mengungguli model-model penyusunnya.

Kata kunci : *Ensemble Soft Voting, Flow-Based Classification*, Klasifikasi Trafik, *Machine Learning, Software-Defined Networking*

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Evaluasi Performa Single Classifier dan Ensemble Soft Voting untuk Klasifikasi Trafik Berbasis Flow pada Lingkungan Emulasi SDN
Juwita Anggraeni, Ir. Ardhi Wicaksono Santoso., S.Kom., M.Cs.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

PERFORMANCE EVALUATION OF SINGLE CLASSIFIER AND SOFT VOTING ENSEMBLE FOR FLOW-BASED TRAFFIC CLASSIFICATION IN AN SDN EMULATION ENVIRONMENT

Juwita Anggraeni

22/505617/SV/21838

The increasing diversity of network traffic has made traffic classification an essential component of network monitoring and management. However, port-based classification and Deep Packet Inspection (DPI) face limitations as network traffic becomes more diverse and complex. Therefore, flow-based machine learning has emerged as an alternative approach to traffic classification by utilizing statistical features extracted from network flows. This study aims to compare the performance of three single classifiers, namely Support Vector Machine (SVM), Random Forest (RF), and XGBoost, and various ensemble soft voting combinations for flow-based traffic classification in an SDN emulation environment. A synthetic dataset was generated in a Mininet emulation environment with a Ryu controller. The dataset consists of four traffic categories, namely VoIP, file, streaming, and chatting, and nine OpenFlow-based statistical features. Data splitting and cross-validation were performed at the flow level to prevent data leakage between partitions, while the models were evaluated using F1-macro as the primary metric. The results show that Random Forest is the best-performing single classifier, achieving an F1-macro of 95.19% and an accuracy of 95.94%, while the ensemble soft voting model achieves the highest overall performance with an F1-macro of 95.56% and an accuracy of 96.11%. This study shows that the effectiveness of the ensemble soft voting approach depends on the combination of models used and does not always outperform its constituent models.

Keywords: Ensemble Soft Voting, Flow-Based Classification, Machine Learning, Network Traffic Classification, Software-Defined Networking