

ABSTRAK

KLASIFIKASI KEPADATAN LALU LINTAS BERBASIS SIMULASI JARINGAN KOMUNIKASI *VEHICLE-TO EVERYTHING* MENGGUNAKAN ALGORITMA XGBOOST

(2026: xiii + 77 Halaman + 22 Gambar + 14 Tabel + Lampiran)

YUSUF ALFREDO HARIANJA

062240352319

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model klasifikasi tingkat kepadatan lalu lintas berbasis simulasi jaringan komunikasi V2X menggunakan algoritma *Extreme Gradient Boosting* (XGBoost). Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis simulasi dengan memanfaatkan *Simulation of Urban Mobility* (SUMO) untuk menghasilkan data mobilitas kendaraan dan *Network Simulator 3* (NS-3) untuk mensimulasikan komunikasi *Vehicle-to-Vehicle* (V2V) dan *Vehicle-to-Infrastructure* (V2I). Data mobilitas dan komunikasi kemudian diintegrasikan berdasarkan atribut simulation dan step, kemudian dilakukan proses agregasi untuk memperoleh nilai rata-rata parameter *Quality of Service* (QoS) pada setiap *timestep*. Parameter QoS yang digunakan sebagai fitur meliputi *average delay*, *average packet loss*, *average throughput*, dan *average jitter*, sedangkan tingkat kepadatan lalu lintas dibentuk menggunakan metode *quantile* menjadi tiga kelas, yaitu *Low*, *Medium*, dan *High*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model V2I memberikan performa yang lebih baik dibandingkan model V2V, dengan nilai *accuracy* masing-masing sebesar 78,79% dan 59,42%. Selain itu, analisis *feature importance* menunjukkan bahwa parameter *average delay* merupakan fitur yang memberikan kontribusi terbesar terhadap proses klasifikasi pada kedua skenario komunikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi simulasi SUMO, NS-3, dan algoritma XGBoost mampu mengklasifikasikan tingkat kepadatan lalu lintas berdasarkan parameter QoS komunikasi V2X, sehingga berpotensi mendukung pengembangan sistem transportasi cerdas sebagai solusi prediktif dalam manajemen lalu lintas.

Kata Kunci : Komunikasi V2X, Klasifikasi, *Machine Learning*, *Intelligent Transportation System*, Algoritma XGBoost

ABSTRACT

TRAFFIC DENSITY CLASSIFICATION BASED ON VEHICLE-TO- EVERYTHING COMMUNICATION NETWORK SIMULATION USING XGBOOST ALGORITHM

(2026: xiii + 77 Pages + 22 Pictures + 14 Tables + Appendices)

YUSUF ALFREDO HARIANJA

062240352319

DEPARTEMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

**BACHELOR OF APPLIED TELECOMMUNICATION ENGINEERING
PROGRAM**

POLYTECHNIC STATE OF SRIWIJAYA

This study aims to develop a traffic density classification model based on V2X communication network simulation using the Extreme Gradient Boosting (XGBoost) algorithm. A quantitative, simulation-based approach was employed, utilizing the Simulation of Urban Mobility (SUMO) to generate vehicle mobility data and Network Simulator 3 (NS-3) to simulate Vehicle-to-Vehicle (V2V) and Vehicle-to-Infrastructure (V2I) communications. The mobility and communication data were integrated based on simulation attributes and time steps, followed by an aggregation process to derive average Quality of Service (QoS) parameter values for each time step. The QoS parameters used as features included average delay, average packet loss, average throughput, and average jitter, while traffic density levels were categorized into three classes—Low, Medium, and High—using the quantile method. The research results indicate that the V2I model delivers superior performance compared to the V2V model, with accuracy rates of 78.79% and 59.42%, respectively. Furthermore, feature importance analysis reveals that the average delay parameter is the feature contributing most significantly to the classification process in both communication scenarios. The findings demonstrate that integrating SUMO and NS-3 simulations with the XGBoost algorithm enables the classification of traffic density levels based on V2X communication QoS parameters, thereby offering the potential to support the development of intelligent transportation systems as a predictive solution for traffic management.

**Keyword : V2X Communication, Classification, Machine Learning,
Intelligent Transportation System, XGBoost Algorithm**