

Metode Robust untuk Mendeteksi Pothole Menggunakan Model Klasifikasi Random Forest = Robust Random Forest to Detect Potholes

Nathanael Matthew, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20522963&lokasi=lokal>

Abstrak

Smartphone telah dikembangkan sebagai alat deteksi pothole oleh berbagai penelitian karena potensinya dalam memberikan manfaat pengumpulan data secara crowdsourcing tanpa memerlukan suatu infrastruktur khusus dan mahal. Namun, metode deteksi pothole berbasis smartphone memiliki tantangan dalam menghadapi berbagai ketidakpastian intrinsik dalam mengukur sinyal yang dihasilkan oleh perangkat smartphone berbeda. Ketangguhan metode dalam menghadapi ketidakpastian intrinsik tersebut diperlukan agar potensi pengumpulan data secara crowdsourcing dapat tercapai. Meskipun telah banyak penelitian yang menghasilkan kinerja deteksi yang memuaskan, berbagai macam faktor ketidakpastian masih mencegah ketangguhan penuh dari metode deteksi pothole tersebut. Penelitian menanggapi faktor-faktor ketidakpastian potensial sebagai faktor prediktor dalam mengembangkan model deteksi berbasis algoritma Random Forest dengan memanfaatkan sudut Euler untuk menyelaraskan percepatan akselerometer terhadap percepatan vektor gravitasi; menerapkan profil matriks untuk mengurangi kesalahan pelabelan pothole dan memberikan apriori untuk klasifikasi secara efisien; dan diskritisasi temporal pada data sensor dengan penghalusan data tersegmentasi berdasarkan jarak roda platform deteksi (Zona Deteksi). Ketangguhan metode dibuktikan dengan eksperimen faktorial bertingkat dengan variasi spesifikasi perangkat sensor, variasi rute dan tingkatan pothole, serta variasi ketersediaan sensor. Eksperimen membuktikan bahwa faktor-faktor ketidakpastian memiliki efek signifikan secara statistik, namun tidak mempengaruhi kinerja model-model yang dihasilkan. Selain tangguh, kinerja model klasifikasi yang dihasilkan menunjukkan hasil serupa atau bahkan lebih baik dari metode lain yang ada saat ini.

.....Smartphones have been developed as a pothole detection tool by various studies due to their potential in providing crowdsourced data collection without the need for special and expensive infrastructure. However, a reliable smartphone-based pothole detection method is challenging to develop due to various uncertainties in measuring the signal generated by different smartphone devices. A robust method is needed to deal with said uncertainties so crowdsourced data collection potential can be achieved. Although many studies have yielded satisfactory performance, various uncertainty factors still prevent the full robustness of the existing pothole detection methods. This study endeavors to address the potential uncertainty factors as predictors in developing a pothole detection model with Random Forest algorithm. This is done by incorporating Euler angles to align the relevant sensor data to gravitational vector acceleration; matrix profile to reduce pothole labeling errors and provide a priori for efficient classification; and temporal discretization of sensor data with data segment-smoothing based on detection platform wheelbase (Detection Zone). The robustness of the proposed method is proven using multilevel factorial experiment with variations of sensor device specifications, variations in routes and levels of potholes, and variations in sensor availability. The conducted experiment proves the statistical significance of the simulated uncertainty factors does not affect the performance of the resulting models. Besides showing robustness, the performance of the resulting classification models shows promising results that are comparable to or better than other currently available

smartphone-based pothole methods.