

ABSTRAK

Penentuan lokasi pemasangan papan iklan yang optimal umumnya masih mengandalkan metode observasi lapangan secara manual untuk mengestimasi kepadatan lalu lintas, yang memakan waktu dan membutuhkan banyak tenaga. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah model analisis eksposur papan iklan otomatis berbasis data (*data-driven*) dengan mengintegrasikan teknologi *computer vision* dan Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Subsistem deteksi memanfaatkan algoritma YOLOv8-small untuk mengklasifikasikan audiens ke dalam empat kriteria sasaran, yaitu pejalan kaki, kendaraan roda dua, roda empat, dan kendaraan besar. Algoritma pelacakan ByteTrack diimplementasikan guna mempertahankan identitas unik (*Tracking ID*) setiap objek sehingga mencegah terjadinya penghitungan ganda (*double counting*). Akumulasi data volume objek kemudian ditransmisikan secara otomatis ke dalam platform *cloud* Google Sheets melalui integrasi antarmuka pemrograman aplikasi (API). Proses penentuan lokasi terbaik dilakukan dengan mengombinasikan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk menghitung bobot prioritas kriteria berdasarkan tingkat visibilitas audiens, serta metode *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk menormalisasi matriks dan merangking alternatif lokasi. Hasil pengujian model deteksi menunjukkan performa yang sangat optimal dengan nilai pencapaian mAP@50 sebesar 96,3%, presisi 93,3%, *recall* 93,5%, dan *F1-score* 93,4%. Pengujian pada model keputusan membuktikan bahwa pembobotan kriteria AHP konsisten secara logis dengan nilai *Consistency Ratio* (CR) sebesar 2,37%. Hasil simulasi perbandingan menggunakan metode SAW pada tiga alternatif lokasi merekomendasikan Lembang sebagai titik pemasangan terbaik dengan skor preferensi tertinggi sebesar 0,98, disusul oleh Cikapundung (0,82) dan Cihaliwung (0,37). Secara keseluruhan, sistem yang dibangun terbukti mampu mengotomatiskan proses perhitungan audiens dan memberikan rekomendasi lokasi yang objektif serta terukur guna memaksimalkan potensi eksposur papan iklan.

Kata Kunci: Eksposur Papan Iklan, YOLOv8-small, ByteTrack, Sistem Pendukung Keputusan, AHP, SAW, *Google Sheets*.

ABSTRACT

The optimal determination of billboard installation locations generally still relies on manual field observation methods to estimate traffic density, which is time-consuming and labor-intensive. This research aims to build an automated, data-driven billboard exposure analysis model by integrating computer vision technology and a Decision Support System (DSS). The detection subsystem utilizes the YOLOv8-small algorithm to classify audiences into four target criteria: pedestrians, two-wheeled vehicles, four-wheeled vehicles, and large vehicles. The ByteTrack tracking algorithm is implemented to maintain the unique identity (Tracking ID) of each object, thereby preventing double counting. The accumulated object volume data is then automatically transmitted into the Google Sheets cloud platform through application programming interface (API) integration. The process of determining the best location is carried out by combining the Analytical Hierarchy Process (AHP) method to calculate the priority weight of the criteria based on the level of audience visibility, and the Simple Additive Weighting (SAW) method to normalize the matrix and rank alternative locations. The detection model testing results showed highly optimal performance with an mAP@50 achievement of 96.3%, precision of 93.3%, recall of 93.5%, and an F1-score of 93.4%. Testing on the decision model proved that the AHP criteria weighting is logically consistent with a Consistency Ratio (CR) value of 2.37%. The ranking simulation results using the SAW method on three alternative locations recommended Lembang as the best installation point with the highest preference score of 0.98, followed by Cikapundung (0.82) and Cihaliwung (0.37). Overall, the developed system is proven capable of automating the audience counting process and providing objective and measurable location recommendations to maximize the potential of billboard exposure.

Keywords: *Billboard Exposure, YOLOv8-small, ByteTrack, Decision Support System, AHP, SAW, Google Sheets.*