

ABSTRACT

Smoke-Free Areas are a public health policy aimed at protecting communities from exposure to cigarette smoke. However, monitoring KTR compliance still faces limitations in providing fast, objective, and location-based information. This study aims to develop an object detection model using YOLOv11 to detect KTR violations, classify area compliance levels, and integrate the detection results with a Geographic Information System (GIS) to produce a digital KTR compliance map in Lhokseumawe City. The dataset consisted of environmental images collected through field photography using a GPS-enabled smartphone and a public dataset. The YOLOv11 model was trained to detect three classes, namely smoking activity, cigarettes, and ashtrays. The detection results were classified into three compliance levels: Compliant, Minor Non-Compliance, and Major Non-Compliance. The results showed that the YOLOv11 model achieved a precision of 0.772, recall of 0.741, mAP@50 of 0.770, and mAP@50-95 of 0.602. Based on the classification of 145 observation points, 8 points were categorized as Compliant, 25 points as Minor Non-Compliance, and 112 points as Major Non-Compliance. Spatial analysis indicated that KTR violations tended to be concentrated in areas with high levels of community activity. The integration of YOLOv11 with GIS produced a digital KTR compliance map that can support the monitoring and evaluation of KTR compliance in Lhokseumawe City.

Keywords: *Smoke-Free Areas, YOLOv11, GIS, Spatial Analysis.*

ABSTRAK

Kawasan Tanpa Rokok merupakan kebijakan kesehatan masyarakat yang bertujuan melindungi masyarakat dari paparan asap rokok. Namun, pemantauan kepatuhan KTR masih menghadapi keterbatasan dalam menghasilkan informasi yang cepat, objektif, dan berbasis lokasi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan model deteksi objek menggunakan YOLOv11 untuk mendeteksi pelanggaran KTR, mengklasifikasikan tingkat kepatuhan kawasan, serta mengintegrasikan hasil deteksi dengan Geographic Information System (GIS) untuk menghasilkan peta digital kepatuhan KTR di Kota Lhokseumawe. Dataset penelitian terdiri atas citra lingkungan hasil pengambilan foto lapangan menggunakan smartphone ber-GPS dan dataset publik. Model YOLOv11 dilatih untuk mendeteksi tiga kelas, yaitu aktivitas merokok, rokok, dan asbak. Hasil deteksi diklasifikasikan menjadi tiga tingkat kepatuhan, yaitu Patuh, Tidak Patuh Ringan, dan Tidak Patuh Berat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model YOLOv11 memperoleh precision sebesar 0,772, recall sebesar 0,741, mAP@50 sebesar 0,770, dan mAP@50-95 sebesar 0,602. Berdasarkan klasifikasi terhadap 145 titik pengamatan, diperoleh 8 titik kategori Patuh, 25 titik Tidak Patuh Ringan, dan 112 titik Tidak Patuh Berat. Analisis spasial menunjukkan bahwa pelanggaran KTR cenderung terkonsentrasi pada kawasan dengan aktivitas masyarakat yang tinggi. Integrasi YOLOv11 dengan GIS menghasilkan peta digital kepatuhan KTR yang dapat mendukung monitoring dan evaluasi kepatuhan KTR di Kota Lhokseumawe.

Kata kunci: Kawasan Tanpa Rokok, YOLOv11, GIS, Analisis Spasial.