

ABSTRAK

Kepadatan lalu lintas di kawasan perkotaan merupakan salah satu tantangan utama dalam pengelolaan transportasi modern. Kondisi ini tidak hanya menyebabkan kemacetan dan pemborosan waktu, tetapi juga berkontribusi terhadap peningkatan polusi udara. Tingginya kepadatan lalu lintas mendorong perlunya pendekatan prediktif berbasis teknologi untuk mendukung pengambilan keputusan secara cepat dan adaptif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem prediksi kepadatan lalu lintas berbasis video dengan mengintegrasikan dua pendekatan utama, yaitu algoritma YOLOX untuk deteksi kendaraan dan *Long Short-Term Memory* (LSTM) untuk peramalan deret waktu. Data diperoleh dari video lalu lintas yang direkam secara langsung dari Jembatan Penyeberangan Orang (JPO), kemudian diproses melalui tahap ekstraksi *frame* dan pelabelan *bounding box*. Model YOLOX digunakan untuk mendeteksi jumlah kendaraan per *frame*, dan hasilnya dijadikan input bagi model LSTM untuk meramalkan jumlah kendaraan lima menit ke depan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model YOLOX memiliki performa deteksi yang sangat baik, dengan nilai mAP@50 (test) sebesar 98,5% dan mAP@75 (test) sebesar 91,6%. Sementara itu, model LSTM mampu menghasilkan prediksi yang akurat dengan nilai MAE sebesar 0.0905 dan RMSE sebesar 0.1173. Sistem ini juga telah berhasil diimplementasikan dalam bentuk aplikasi web yang memudahkan pengguna dalam mengunggah video dan melihat hasil prediksi secara visual. Dengan hasil tersebut, sistem yang dikembangkan memiliki potensi untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data dalam pengelolaan lalu lintas yang lebih efisien di lingkungan perkotaan.

Kata Kunci: YOLOX, LSTM, Peramalan Lalu Lintas, Video, *Deep Learning*.