

## Abstrak

Jumlah kendaraan yang ada saat ini di Indonesia menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS) hingga tahun 2013 sebanyak 104.118.969 dan terus mengalami pertumbuhan setiap tahunnya. Jumlah tersebut terhitung sudah sangat besar terlebih lagi tidak didukung dengan bertambahnya infrastruktur jalan. Ini terjadi terutama di kota-kota besar yang mayoritas berada di pulau Jawa sebagai contoh Jakarta, perbandingan antara jumlah kendaraan dengan ruas jalan adalah 9 : 0,01. Hal ini dapat dilihat dari keadaan jalan tol yang memiliki sebutan jalur bebas hambatan yang juga ikut mengalami kemacetan. Dengan begitu, penggunaan jalan bebas hambatan saat ini menjadi kurang efektif. Karena selain dari perbandingan yang sangat tidak seimbang tersebut, informasi mengenai kepadatan lalu lintas juga dirasa masih kurang efektif sehingga calon pengguna jalan tol sudah terlanjur terjebak kemacetan sebelum memilih jalur alternatif yang lainnya.

Saat ini sistem yang digunakan untuk memantau kepadatan lalu lintas terutama jalan tol yaitu masih berdasarkan dengan perhitungan manual dan visual. Untuk itu, sistem yang paling memungkinkan dapat bekerja secara otomatis yaitu dengan memanfaatkan kamera sebagai medianya dan menggunakan *object tracking* yang dapat menganalisis *behavior* dari kendaraan. Dengan adanya penerapan dalam metode *object tracking* ini dapat menghitung jumlah kendaraan sehingga dapat menentukan statistik kepadatan arus lalu lintas dengan cepat. Sehingga informasi hasil keluaran ini dapat diteruskan kepada calon pengguna, pengguna, dan pengelola jalan tol. Tahapan *object tracking* yang pertama yaitu mendeteksi objek yang ada kemudian mengikuti atau menelusuri pergerakannya. Metode yang digunakan untuk menelusuri objek yaitu *Particle Filter*. *Particle filter* merupakan algoritma *objek tracking* yang menggunakan estimator rekursif dengan membangkitkan partikel-partikel yang melekat pada objek dengan target warna. *Particle filter* ini juga memiliki kehandalan dalam meningkatkan efisiensi dan efektifitas dalam menelusuri objek karena memperkecil area pemeriksaan terhadap objek. Untuk menguji metode ini akan menggunakan video dari dataset yang sudah ada atau menggunakan video yang diperoleh secara pribadi.

Hasil yang didapatkan dengan menggunakan metode partikel filter berdasarkan dengan jumlah partikel yang dibangkitkan memiliki tingkat kehandalan yang cukup tinggi dalam menentukan centroid sebagai ciri dari suatu objek yaitu dengan tingkat penyimpangan sebesar 2,8 piksel untuk pembangkitan sebanyak 10%. Selain itu tingkat akurasi yang diberikan oleh sistem adalah sebesar 91,22% dalam menentukan perhitungan jumlah kendaraan dan 94,41% dalam menentukan tingkat kecepatan tiap kendaraan. Dari tingkat akurasi yang didapat, berdasarkan karakteristik operasi maka hasil klasifikasi kepadatan yang diperoleh pada seluruh video yang diujikan yaitu memiliki nilai kepadatan 23 – 60 kendaraan/km atau memiliki tingkat sedang.

Kata kunci : kepadatan lalu lintas, jalan tol, *tracking object*, *vehicle tracking*, *vehicle counting*, *Particle Filter*.