

# 1. Pendahuluan

## 1.1 Latar belakang masalah

Masyarakat di kota-kota besar selalu menggunakan jalan tol untuk beraktivitas. Salah satu penyebab utama terjadinya kemacetan di jalan tol adalah saat melakukan pembayaran di suatu gerbang tol. Saat ini solusi yang sudah diterapkan untuk mengantisipasi hal tersebut yaitu dengan menerapkan penggunaan *Electronic Toll Collection* (ETC). ETC merupakan salah satu pelayanan secara otomatis yang dapat digunakan oleh pengguna jalan tol untuk membayar di gerbang tol. ETC menggunakan *e-Toll Card* yang menggantikan penggunaan Kartu Tanda Masuk (KTM) manual dan penggunaannya sangat terbatas[4].

Pengguna ETC tidak menggunakan gardu tol biasa, tetapi menggunakan Gardu Tol Otomatis (GTO)[2,4]. Akan tetapi, penggunaan GTO hanya dapat digunakan untuk kendaraan golongan I non-bus saja karena dibatasi dengan portal yang diletakkan dibagian atas[4]. Karena GTO hanya dapat dilewati oleh kendaraan golongan I non bus saja, maka masih terjadi kemacetan saat melakukan pembayaran di gardu tol sehingga terjadi kemacetan di jalan tol.

Oleh karena itu, dibuatlah suatu sistem yang dapat mengetahui jenis golongan kendaraan yang memasuki gerbang tol secara akurat dalam waktu yang singkat tanpa adanya peletakan portal. Dengan peletakan kamera pada posisi yang tepat di gardu tol, maka dapat diketahui jenis-jenis kendaraan yang melewati gardu tol. Salah satu caranya yaitu dengan memanfaatkan pengolahan citra digital. Gambar yang digunakan sebaiknya memiliki resolusi yang besar supaya informasi yang diperoleh lebih banyak. Akan tetapi, gambar yang memiliki resolusi besar membutuhkan proses yang lama karena dimensi gambarnya. Metode *Gabor Wavelet* dapat meminimalisasi dimensi citra[5]. *Gabor Wavelet* digunakan sebagai proses ekstraksi ciri untuk mendapatkan ciri penting dari sebuah citra dan hasil proses tersebut akan menjadi inputan untuk klasifikasi LDA. *Linear Discriminant Analysis* (LDA) merupakan salah satu metode klasifikasi yang memiliki waktu komputasi yang relative cepat[17].

## 1.2 Perumusan masalah

Permasalahan yang akan menjadi objek penelitian pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membangun sistem yang mampu mengklasifikasi setiap citra kendaraan yang masuk melalui gardu tol kedalam golongan kendaraan tertentu.
2. Bagaimana tingkat akurasi dan performansi sistem dengan menggunakan metode *Gabor Wavelet* dan LDA dalam menangani klasifikasi kendaraan berbasis citra.

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Melakukan implementasi dan analisis *Gabor Wavelet* dan LDA dalam mengklasifikasi citra kendaraan kedalam golongan tertentu.
2. Menganalisis performansi sistem dengan parameter tingkat akurasi dan waktu yang dibutuhkan sistem untuk mengklasifikasi citra kendaraan.
3. Menganalisa performansi sistem berdasarkan parameter *Gabor Wavelet* agar menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi.

### 1.4 Batasan masalah

1. Hanya mengklasifikasi 3 jenis golongan kendaraan saja, yaitu:
  - a. Golongan I : sedan, mini sedan, niaga/minibus, pickup, bus dan truk kecil.
  - b. Golongan II : truk gandar dua.
  - c. Golongan III : truk gandar tiga.
2. Sistem hanya menangani klasifikasi golongan kendaraan yang masuk ke jalan tol, yaitu roda empat atau lebih.
3. Tools yang digunakan adalah Matlab R2009a.
4. Citra yang menjadi masukan adalah kendaraan yang di-*capture* dalam keadaan cuaca cerah menggunakan kamera digital. Format gambar yang digunakan adalah JPEG berukuran 307 x 230 pixel.
5. Menggunakan data dari tugas akhir sebelumnya yaitu “Klasifikasi Jenis Kendaraan Menggunakan *Principal Component Analysis* (PCA) dan *Learning Vector Quantization* (LVQ)”.
6. Pengambilan gambar tidak bersifat *realtime*.
7. Posisi pengambilan gambar dari sisi diagonal depan kendaraan disesuaikan dengan kondisi pintu gerbang tol.
8. Teloransi jarak kamera dengan bagian depan kendaraan saat pengambilan gambar sebesar 2 - 4 meter.

### 1.5 Metodologi penyelesaian masalah

Metodologi yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Studi literatur  
Mempelajari dasar teori dari literatur-literatur mengenai pengklasifikasian kendaraan, tentang pengolahan citra digital dan pengenalan pola, serta mempelajari tentang *Gabor Wavelet* dan LDA.
2. Pengumpulan data  
Proses mendapatkan dan pengumpulan data citra latihan kendaraan yang akan digunakan sebagai masukan sistem yang langsung dilakukan di gerbang tol. Citra kendaraan berupa gambar kendaraan yang diambil dari berbagai posisi dari setiap jenis kendaraan.

3. Analisis sistem  
Dalam tahap ini dilakukan identifikasi serta analisis kebutuhan sistem. Mulai dari proses tahapan input sampai dengan dengan output.
4. Perancangan sistem  
Menentukan metodologi pengembangan sistem yang digunakan dengan pendekatan terstruktur.
5. Implementasi program sistem  
Melakukan implementasi metode pada program aplikasi sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan. Implementasi pada aplikasi sesuai dengan perancangan sistem yang telah ditentukan sebelumnya yaitu, proses pengolahan citra mulai dari *preprocessing*, ekstraksi ciri (*Gabor Wavelet*), hingga proses *learning* dan klasifikasi (LDA). Implementasi aplikasi menggunakan program Matlab.
6. Pengujian aplikasi  
Setelah aplikasi selesai dibangun, selanjutnya dilakukan pengujian aplikasi. Pengujian dilakukan dengan menggunakan data citra yang telah dikumpulkan sebelumnya.
7. Evaluasi aplikasi  
Setelah data pengujian terkumpul, selanjutnya dilakukan evaluasi dan analisa performansi apakah sudah sesuai dengan yang diinginkan. Jika tidak harus dilakukan perbaikan sehingga nantinya dihasilkan aplikasi yang handal.
8. Penyusunan laporan  
Pada tahap ini dilakukan pembuatan laporan dan dokumentasi dari sistem yang dibangun.