

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu langkah dalam mengatasi masalah lalu lintas di area Gerbang Tol Cileunyi adalah dengan menerapkan *Intelligent Transportation System (ITS)*. ITS diterapkan untuk mengumpulkan, mengetahui dan mengelola informasi tentang arus transportasi dari berbagai sumber di seluruh dunia untuk membuat sistem transportasi lebih efisien, dapat diandalkan, lebih bersih dan lebih aman [1]. Salah satu yang bisa dilakukan adalah membuat sistem penghitung kendaraan otomatis yang berfungsi untuk mencari data jumlah kendaraan yang melintas di ruas jalan. Kemudian data tersebut dapat dijadikan sebagai bahan informasi untuk pengguna jalan dengan tujuan agar dapat menghindari titik lalu lintas yang bermasalah. Deteksi kendaraan dapat dilakukan dengan detektor *loop* induktif, detektor inframerah, detektor radar atau solusi berbasis video [1].

Pemantauan video dan sistem pengawasan telah banyak digunakan untuk manajemen lalu lintas. Oleh karena itu estimasi kepadatan lalu lintas dan klasifikasi kendaraan dapat dicapai dengan menggunakan sistem pemantauan video [2]. Di sekitar area Gerbang Tol Cileunyi telah terpasang beberapa *Closed Circuit Television (CCTV)* untuk mengamati keadaan lalu lintas. Namun jika hanya menggunakan rekaman CCTV, maka proses penghitungan kendaraan harus ditentukan oleh manusia secara manual. Hal tersebut menjadi pekerjaan yang kurang efisien.

Berdasarkan masalah di atas, maka perlu adanya sebuah sistem yang dapat menghitung kendaraan secara otomatis. Perkembangan teknologi multimedia memungkinkan identifikasi kendaraan berdasarkan ciri warna dan bentuk dengan bantuan komputer dan algoritma *image processing*.

Salah satu penelitian yang berkaitan dengan masalah tersebut adalah "*Real-time Moving Vehicle Detection, Tracking, and Counting System Implemented with OpenCV*", yang dilakukan oleh Da Li, Bodong Liang dan Weigang Zhang. Penelitian tersebut adalah pembuatan sistem yang bertujuan untuk mendeteksi

kendaraan bergerak, pelacakan, dan penghitungan kendaraan. Dengan menganalisis urutan video lalu lintas yang direkam oleh kamera dan diproses oleh teknologi latar belakang adaptif yang dikurangi dan dikombinasikan dengan detektor virtual dan teknologi *blob tracking*. Hasil penelitian diimplementasikan dalam kode Visual C++ dengan Open CV. Kamera yang merekam keadaan lalu lintas ditempatkan di atas jalan raya dengan posisi yang miring [1]. Penelitian ini menunjukkan bahwa metode yang diusulkan dapat mendeteksi, melacak, dan menghitung kendaraan yang bergerak secara akurat.

Dari penelitian yang sudah dilakukan di atas menggambarkan bahwa teknologi *image processing* bisa diterapkan dalam upaya menghitung jumlah kendaraan secara otomatis. Sehingga timbulah sebuah pemikiran untuk melakukan penelitian dengan judul “Sistem Penghitung Kendaraan di Area Gerbang Tol Cileunyi menggunakan Open CV berbasis *Image Processing*”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka timbulah rumusan masalah, yaitu:

- (1) Bagaimana Rancangan Sistem Penghitung Kendaraan di Area Gerbang Tol Cileunyi menggunakan Open CV berbasis *Image Processing*?
- (2) Seperti apa kinerja Sistem Penghitung Kendaraan di Area Gerbang Tol Cileunyi menggunakan Open CV berbasis *Image Processing*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

- (1) Merancang Sistem Penghitung Kendaraan di Area Gerbang Tol Cileunyi menggunakan Open CV berbasis *Image Processing*.
- (2) Melakukan pengujian terhadap Sistem Penghitung Kendaraan di Area Gerbang Tol Cileunyi menggunakan Open CV berbasis *Image Processing*.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Dengan melakukan penelitian ini diharapkan dapat memperoleh manfaat dari sisi praktis dan juga dari sisi akademis. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

### **1.4.1 Manfaat Akademis**

Manfaat pada bidang akademis dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan keilmuan Teknik Elektro di bidang Telekomunikasi (khususnya Sistem Multimedia).

### **1.4.2 Manfaat Praktis**

Manfaat praktis dari penelitian ini diharapkan dapat menghitung kendaraan di area Gerbang Tol Cileunyi secara otomatis. Kemudian hasil dari penelitian ini diharapkan pula bisa membantu pengembangan *Intelligent Transportation System* serta pengembangan perencanaan pembangunan jalan raya.

## **1.5 Batasan Masalah**

Agar penulisan tugas akhir ini lebih terarah dan permasalahan yang dihadapi tidak terlalu luas, maka perlu dilakukan pembatasan masalah, yaitu:

- (1) Objek kendaraan yang dideteksi hanya berupa kendaraan jenis mobil di area pintu masuk dan keluar Gerbang Tol Cileunyi.
- (2) Luas area pengambilan gambar terbatas pada kemampuan kamera dan proses pengolahan citra.
- (3) Waktu pengambilan data rekaman video utama hanya dilakukan pada siang hari. Sedangkan untuk rekaman pada waktu malam hari hanya untuk perbandingan saja.
- (4) Kamera yang digunakan adalah DSLR NIKON, sehingga pengiriman data dari kamera ke laptop menggunakan bantuan kartu memori.

## 1.6 State of The Art

*State of the art* adalah pernyataan yang menunjukkan bahwa penyelesaian masalah yang diajukan merupakan hal yang berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti lain. Adapun *state of the art* penelitian lainnya dijabarkan pada Tabel 1.1 berikut.

Tabel 1.1 Daftar *State of The Art*

JUDUL	PENELITI	TAHUN
<i>Vision Based Intelligent Traffic Management System</i>	Muhammad Hassam Malhi Muhammad Hassan Aslam Faisal Saeed Owais Javed Muhammad Fraz	2011
<i>Automatic Traffic Density Estimation And Vehicle Classification For Traffic Surveillance Systems Using Neural Networks</i>	Celil Ozkurt Fatih Camci	2009
<i>Real-time Moving Vehicle Detection, Tracking, and Counting System Implemented with OpenCV</i>	Da Li Bodong Liang Weigang Zhang	2014
Pemantauan Kondisi Kepadatan Jalan Kelurahan Sawojajar dengan menggunakan <i>Image Processing</i> Berbasis Visual Basic 6.0	Kholilatul Wardani Aditya Kurniawan	2016

Beberapa jurnal penelitian yang dijadikan rujukan adalah "*Vision Based Intelligent Traffic Management System*" yang disusun oleh Muhammad Hassam Malhi, Muhammad Hassan Aslam, Faisal Saeed, Owais Javed dan Muhammad Fraz. Penelitian ini merupakan sistem yang mengelola arus lalu lintas secara *real time* dengan memperkirakan kepadatan lalu lintas. Algoritma yang digunakan bertujuan untuk menghitung jumlah kendaraan yang ada di sepanjang ruas jalan. Sistem ini bekerja dengan cara mendeteksi kendaraan dalam bingkai video yang diperoleh dari tangkapan kamera yang dipasang di trotoar jalan, kemudian melakukan penghitungan kendaraan secara akurat pada saat bersamaan.

Langkah yang dilakukan adalah pendeteksian kendaraan dengan cara menghilangkan *noise*. Selanjutnya mengestimasi kepadatan kendaraan untuk mengetahui jumlah kendaraan. Kemudian manajemen lalu lintas, yaitu nilai kendaraan diperbaharui pada perangkat keras setelah selang waktu tertentu [3].

Selanjutnya penelitian "*Automatic Traffic Density Estimation and Vehicle Classification for Traffic Surveillance Systems Using Neural Networks*", yang disusun oleh Celil Ozkurt dan Fatih Camci. Penelitian tersebut menjelaskan klasifikasi kendaraan dan metode perhitungan kepadatan lalu lintas menggunakan jaringan syaraf tiruan. Pada langkah pertama, latar belakang video dikurangkan dari gambar saat ini dan *threshold* diterapkan pada matriks perbedaan. Kemudian, benda bergerak dideteksi dengan menganalisis perbedaan matriks antara *background* dan gambar *frame* saat ini. Pada dua sub model pertama (MOD dan VI), *frame* diproses secara terpisah. Dalam sub model ini semua *frame* video untuk jangka waktu tertentu diproses bersama untuk menghitung jumlah kendaraan yang melewati jalan untuk jangka waktu tertentu [2].

Penelitian selanjutnya yang dijadikan rujukan adalah "*Real-time Moving Vehicle Detection, Tracking, and Counting System Implemented with Open CV*", yang dilakukan oleh Da Li, Bodong Liang dan Weigang Zhang. Penelitian ini adalah pembuatan sistem yang bertujuan untuk mendeteksi kendaraan bergerak, pelacakan dan penghitungan kendaraan. Dengan menganalisis urutan video lalu lintas yang direkam oleh kamera dan diproses oleh teknologi latar belakang adaptif yang dikurangi dan dikombinasikan dengan detektor virtual dan teknologi *blob tracking*. Hasil penelitian diimplementasikan dalam kode Visual C++ dengan OpenCV. Penelitian ini menunjukkan bahwa metode yang diusulkan dapat mendeteksi, melacak, dan menghitung kendaraan yang bergerak secara akurat [1].

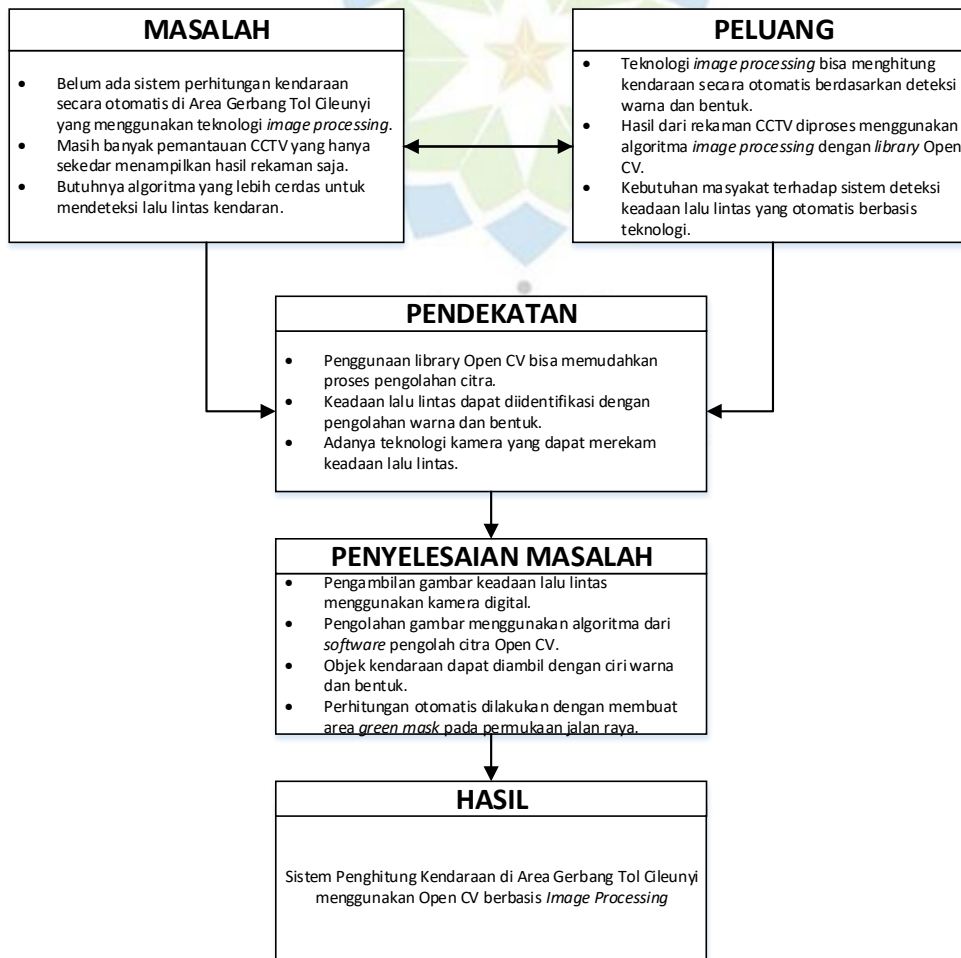
Penelitian terakhir yang menjadi rujukan adalah "Pemantauan Kondisi Kepadatan Jalan Kelurahan Sawojajar dengan menggunakan *Image Processing* Berbasis Visual Basic 6.0". Penjelasan dari penelitian ini adalah tentang implementasi sistem transportasi cerdas dalam manajemen trafik menggunakan *compiler* visual basic 6.0. Sistem ini menjadikan kamera sebagai alat pemantau yang dipasang menjadi sensor kepadatan jalan. Hasil yang ditangkap oleh kamera

akan diproses menggunakan algoritma *image processing* untuk dapat menghitung jumlah mobil yang terekam. Dari jumlah mobil yang terdeteksi dapat menunjukkan status kepadatan jalan [4].

Perbedaan antara sistem yang telah dibuat sebelumnya dengan sistem yang akan dibuat pada penelitian ini terletak pada *software* pengolahan citra, algoritma, dan *output* hasil. Pada rencana penelitian sistem baru ini, tujuan utamanya adalah untuk menghitung jumlah kendaraan yang lewat di area Gerbang Tol Cileunyi secara otomatis.

### 1.7 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada diagram berikut:



Gambar 1.1 Kerangka Berpikir

## **1.8 Sistematika Penulisan**

Penulisan laporan penelitian tugas akhir ini memiliki sistematika penulisan dengan jumlah 6 bab, setiap bab masing-masing mempunyai isi, berikut penjabaran isi pada setiap bab:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menguraikan tentang: Latar belakang dari penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, *state of the art*, kerangka berpikir dan sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini menguraikan tinjauan pustaka yang menjelaskan tentang hal-hal pokok sebelum melakukan penelitian. Karena berhubungan dengan penelitian perlu adanya penguasaan teori yang menunjang dalam melakukan penelitian tentang desain dan implementasi pengolahan citra.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi tentang bentuk metodologi yang digunakan dalam penelitian ini. Metodologi tersebut terdiri dari studi literatur, perumusan masalah, analisis kebutuhan, perancangan *hardware*, perancangan *software*, observasi, pengujian dan mengambil data, pengolahan data, analisis data dan menarik kesimpulan.

### **BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI**

Bab ini berisikan tentang perancangan dan implementasi sistem yang dibuat.

### **BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS**

Bab ini berisikan tentang pengujian dan analisis. Isi dari bab ini merupakan hasil uji coba dan analisis dari rancangan yang dibuat. Kemudian dianalisa seperti apa hasilnya sehingga dapat lebih mudah untuk dipahami.

### **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan tentang bagian penutup dari penelitian. Pada bagian penutup ini terdapat kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini serta saran untuk penelitian-penelitian selanjutnya dalam bidang keilmuan yang sama.