

BAB I

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Seiring berjalannya waktu, tingkat populasi penduduk yang tinggi menjadi masalah yang kompleks, khususnya di kota – kota besar. Salah satunya yaitu kemacetan yang merajarela. Tingginya mobilitas penduduk membuat jumlah kendaraan bertambah di setiap tahunnya. Kemacetan pun diperparah dengan pembangunan infrastruktur jalan yang minim. Tidak hanya di jalan biasa, jalan tol yang disebut jalan bebas hambatan pun telah mengalami kemacetan. Informasi terkait kepadatan arus lalu lintas di jalan tol tentunya sangat dibutuhkan oleh pengguna jalan dan juga pihak terkait guna memaksimalkan pelayanan jalan tol. Tingkat pelayanan ini dipacu berdasarkan peraturan Menteri Perhubungan nomor KM 14 Tahun 2006.

Dalam peraturan tersebut untuk mendapatkan tingkat kepadatan jalan tol dapat diperoleh dengan melakukan perhitungan terhadap jumlah kendaraan dan kecepatan rata – rata ruang kendaraan dan dengan satuan kendaraan dalam satu kilometer (kend/km). Saat ini perhitungan tingkat kepadatan jalan tol dilakukan secara manual dan tentunya cara ini sangat tidak efektif. Dengan adanya tugas akhir ini diharapkan dapat membantu perkembangan *Intelligent Traffic Surveillance* yang sedang berkembang.

Dalam tugas akhir ini dibangun sebuah sistem yang mampu mendeteksi tingkat kepadatan arus kendaraan lalu lintas di jalan tol menggunakan pengolahan citra digital. Inputan berupa video yang stasioner yang dipasang di jalan tol, kemudian video yang diperoleh diolah sehingga menghasilkan output tingkat kepadatan jalan tersebut, output ini kemudian akan di kirim ke layar LCD untuk memberitahu pengguna jalan guna memfasilitasi mobilitas penduduk yang tinggi. Untuk dapat menghitung kepadatan lalu lintas, sistem harus mampu melakukan deteksi dan tracking terhadap kendaraan yang terekam *webcam*. Masalah deteksi dan *tracking* ini akan di atasi dengan penggunaan metode *Gaussian Mixture*

Model (GMM) yang secara singkat dapat dikatakan sebagai metode untuk mendeteksi pergerakan objek pada *frame – frame* yang datang berurutan.

Selanjutnya, untuk menciptakan sistem yang bekerja secara *realtime*, maka proses tracking harus dapat dilakukan secara cepat. Masalah ini, salah satunya di atasi dengan menggunakan citra berukuran cukup kecil sehingga konsumsi waktu pemrosesannya lebih sedikit namun tetap menjaga akurasi pada tingkat yang memadai.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun Perumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun sistem yang dapat mendeteksi kepadatan kendaraan secara *realtime* dengan akurat menggunakan inputan berupa video menggunakan metode *Gaussian Mixture Model*?
2. Bagaimana nilai filtering *dilation, blur dan morphology* yang tepat agar dapat mendeteksi kendaraan?
3. Bagaimana *error-rate* dan tingkat akurasi sistem dengan menggunakan *Gaussian Mixture Model* dalam menangani kepadatan kendaraan?
4. Bagaimana membangun sistem komunikasi hasil monitoring kepadatan kendaraan ke LCD menggunakan mikrokontroler Atmega 8535 dengan perantara menggunakan modul GSM Wavecom Fast Track N1306B?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini antara lain :

1. Sistem hanya menangani kendaraan yang masuk ke jalan tol, yakni roda empat atau lebih
2. Level kepadatan ditentukan pada jalan tol 2 lajur 1 arah
3. Video yang menjadi masukan adalah kondisi jalan tol Buah Batu yang direkam dalam keadaan cuaca cerah menggunakan *webcam* yang diambil dari jembatan layang yang melintasi jalan tol tersebut
4. Posisi *webcam* saat pengambilan video dari sisi atas dengan kemiringan sudut rendah mengarah ke arah bagian belakang kendaraan (*low oblique*)

5. Pengklasifikasian tingkat kepadatan kendaraan berdasarkan karakteristik volume dan kecepatan rata-rata kendaraan sesuai dengan yang dikeluarkan oleh peraturan Menteri Perhubungan nomor KM 14 tahun 2006.
6. Pengiriman hasil monitoring menggunakan Atmega8535 dengan modul GSM Wavecom Fast Track N1306B sebagai perantara komunikasinya
7. Output yang akan dihasilkan akan ditampilkan dalam layar LCD 16x2
8. Trafik dan kondisi jaringan GSM tidak dibahas pengaruhnya pada tugas akhir ini

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengimplementasikan sistem untuk memonitoring kepadatan kendaraan yang melewati 1 ruas jalan dengan menggunakan pengolahan citra digital
2. Melakukan pengujian terhadap parameter filtering yaitu *dilation*, *blur* dan *morphologi* sehingga akan didapat nilai parameter yang tepat untuk mendeteksi jumlah dan kecepatan kendaraan secara akurat
3. Melakukan analisis performansi sistem berdasarkan nilai *error* dalam penghitungan volume dan kecepatan rata-rata kendaraan.
4. Mengirimkan hasil monitoring kepadatan kendaraan ke dalam layar LCD.

1.5 Metodologi Penyelesaian Masalah

Adapun metodologi penyelesaian masalah yang digunakan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- Studi Literatur
Pencarian data awal dari berbagai sumber terkait tentang pendeteksian kepadatan kendaraan.
- Perancangan Sistem
Merancang sistem yang dibangun. Pada tahap ini dibuat diagram yang menggambarkan cara kerja sistem secara bertahap.
- Pembangunan Sistem
Membangun sistem yang telah dirancang sebelumnya. Sistem dibangun menggunakan software Open CV.
- Pengambilan data uji

Sample data yang diambil adalah ruas jalan tol Buah Batu menggunakan camera digital. Pengambilan data dilakukan dari atas jembatan layang yang melintasi ruas jalan tol tersebut

- Implementasi sistem

Memasukkan data uji ke sistem dan melihat bagaimana performansi sistem. Parameter yang diujikan adalah filtering dari nilai pembentuk *Threshold* yaitu *Dilation*, *Blur* dan *Morphology* serta dilakukan pengujian performansi sistem terhadap intensitas cahaya.

- Pembuatan laporan

Membuat laporan hasil analisis dan kesimpulan dari sistem yang dibangun.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. BAB 1 Pendahuluan

Pada Bab 1 diuraikan isi dan rencana pengerjaan Tugas Akhir secara keseluruhan yang meliputi latar belakang, persamaan masalah, tujuan, batasan masalah, dan metode penyelesaian masalah yang diterapkan.

2. BAB 2 Dasar Teori

Bab 2 memaparkan dasar-dasar teori yang berkaitan dengan citra digital dan dasar penghitungan tingkat kepadatan jalan.

3. BAB 3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem, analisis kebutuhan sistem, dan contoh implementasi dari sistem yang dibangun akan dipaparkan pada bab ini.

4. BAB 4 Pengujian dan Analisis

Pada bab ini akan dibahas scenario dan hasil pengujian yang dilakukan pada hasil implementasi sistem.

5. BAB 5 Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang didapatkan dari hasil implementasi serta pengujian sistem secara keseluruhan