**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**

**INSTITUT TEKNLOGI SEPULUH NOPEMBER**

**USULAN TUGAS AKHIR**

# IDENTITAS PENGUSUL

**NAMA : Achmad Saiful**

**NRP : 5112100029**

**DOSEN WALI : Diana Purwitasari, S.Kom, M.Sc.**

**DOSEN PEMBIMBING : 1. Prof. Joko Lianto Buliali   
 2. Dr. Chastine Fatichah, S.Kom, M.Kom**

# JUDUL TUGAS AKHIR

“Deteksi mobil dari citra *CCTV* menggunakan fuzzy morphology dan gradient boosting”

# LATAR BELAKANG

Saat ini, kota kota besar di Indonesia memiliki masalah yang sama, yaitu kemacetan. Kemacetan timbul akibat banyaknya jumlah kendaraan daripada kapasitas jalan raya yang ada. Membuka jalan raya baru merupakan hal yang dapat menyelesaikan masalah tersebut, tetapi hal itu sulit untuk direalisasikan karena lahan di kota kota besar sudah habis untuk bangunan, sehingga tidak memungkinkan untuk dibukanya jalan raya baru. Salah satu cara untuk memecahkan masalah tersebut adalah dengan sistem manajemen lalu lintas. Sistem manajemen lalu lintas berfungsi untuk mengatur arus lalu lintas yang ada di jalan raya. Salah satu sistem manajemen lalu lintas adalah pengendalian arus pada persimpangan jalan menggunakan lampu lalu lintas, dengan lampu lalu lintas kemacetan pada jalan raya dapat teratasi. Durasi lampu lalu lintas dapat ditentukan berdasarkan jumlah kendaraan pada setiap sisi persimpangan.

Berdasarkan kalimat diatas penulis mengangkat permasalahan untuk dijadikan sebagai tugas akhir, yaitu deteksi jumlah mobil yang ada pada jalan raya berdasarkan gambar yang didapat dari kamera televisi sirkuit tertutup atau *CCTV* pada pagi hari, karena mobil merupakan kendaraan yang paling banyak menggunakan jalan sehingga bisa dijadikan tolak ukur apakah jalan raya tersebut macet atau tidak.

# RUMUSAN MASALAH

Perumusan masalah yang terdapat pada Tugas Akhir ini, antara lain adalah :

1. Bagaimana mengatasi gambar dengan kualitas yang rendah?
2. Bagaimana memisahkan objek dengan background pada gambar ?
3. Bagaimana mendeteksi mobil pada jalan raya berdasarkan gambar yang telah diolah?
4. Bagaimana menghitung jumlah mobil pada jalan raya berdasarkan gambar yang telah diolah?

# BATASAN MASALAH

Tugas akhir ini memiliki beberapa batasan terkait perancangan sistem yang meliputi:

1. Sistem yang dibangun berbasis desktop menggunakan bahasa pemrograman java
2. Kendaraan yang dideteksi adalah mobil.
3. Input gambar berekstensi jpg.
4. Output dari aplikasi ini berupa jumlah mobil dan tag posisi mobil
5. Gambar yang digunakan adalah gambar jalan raya pada pagi hari.
6. Gambar didapat dari kamera televisi sirkuit tertutup atau *CCTV*.

# TUJUAN PEMBUATAN TUGAS AKHIR

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Membuat aplikasi yang dapat mendeteksi mobil dari citra CCTV pada pagi hari.
2. Membuat aplikasi yang dapat mengetahui jumlah mobil dari citra CCTV pada pagi hari.

# MANFAAT TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diharapkan dapat menyediakan data jumlah mobil pada jalan raya, yang dapat digunakan untuk mengambil keputusan dalam sistem manajemen lalu lintas.

# TINJAUAN PUSTAKA

Dalam mengerjakan Tugas Akhir ini, terdapat beberapa tinjauan pustaka yang digunakan, yaitu :

1. *Image Enhancement*

*Image Enhancement* atau perbaikan kualitas citra berfungsi untuk memperbaiki kualitas gambar. Pada tugas akhir ini, *Image enhancement* digunakan untuk menghilangkan noise dan mengurangi efek blur. Metode yang digunakan yaitu :

* 1. *Median Filter*

*Median filter* bekerja dengan cara melakukan pengolahan spasial untuk menentukan piksel pada citra yang dipengaruhi oleh noise. Median filter mengklasifikasikan piksel sebagai noise dengan membandingkan setiap piksel dalam gambar dengan piksel tetangga sekitarnya. Ukuran neighborhood pixel disesuaikan dan batas ambangnya (threshold) dijadikan perbandingan. Nilai piksel yang berbeda dari mayoritas tetangganya akan dilabelkan sebagai impulse noise. Noise piksel tersebut akan diganti nilainya dengan nilai piksel median dari piksel pada ukuran tetangganya. Penggunaan adaptive hanya pada perbedaan ukuran yang digunakan, tidak semua piksel menggunakan ukuran neighborhood yang sama.

* 1. *High-Pass Filter*

*High-pass filter* berfungsi untuk mempertajam gambar atau mengurangi efek blur. Penajaman gambar lebih berpengaruh (edge) suatu objek, maka image sharpening sering disebut sebagai penajaman tepi(edge sharpening). High-pass filtering koefisien-koefisien filternya bisa bernilai positip, nol, atau negatif. Sedangkan jumlah koefisiennya adalah 0 atau 1. Apabila jumlah koefisien = 0, maka komponen berfrekuensi rendah akan turun nilainya, sedangkan apabila jumlah koefisien sama dengan 1, maka komponen berfrekuensi rendah akan tetap sama dengan nilai semula. Komponen citra yang berfrekuensi tinggi akan diloloskan dan komponen yang mempunyai frekuensi rendah akan ditahan.

1. *Image Segmentation*

*Image segmentation* atau segmentasi gambar bertujuan untuk memisahkan antara *background* dengan objek. Metode yang digunakan adalah :

* 1. *Fuzzy Logic*

Fuzzy logic atau logika fuzzy adalah logika yang berhubungan dengan penalaran. Fuzzy logic berguna untuk klasifikasi.

* 1. Erosi

Erosi adalah suatu proses yang membuat ukuran sebuah citra menjadi lebih kecil. Erosi akan memindahkan piksel pada batasan-batasan objek yang akan di erosi.

* 1. Dilasi

Suatu proses menambahkan piksel pada batasan objek dalam suatu citra sihingga apabila dilakukan operasi maka citra hasilnya akan lebih besar ukurannya dibandingkan dengan citra aslinya.

* 1. *Opening*

*Opening* merupakan kombinasi erosi-dilatasi dengan structuring element yang sama. Operasi ini akan menghapus “lubang” putih pada objek yang gelap (hitam)

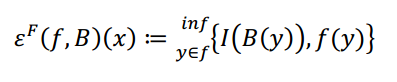
* 1. *Closing*

*Closing* merupakan kombinasi dilatasi-erosi dengan structuring element yang sama. Operasi ini akan menghapus “lubang” hitam pada objek yang terang (putih).

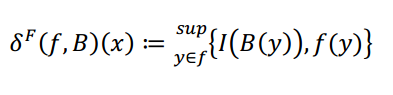
* 1. *Thresholding*

Thresholding adalah proses mengubah citra berderajat keabuan menjadi citra biner atau hitam putih sehingga dapat diketahui daerah mana yang termasuk obyek dan background dari citra secara jelas

* 1. *Fuzzy Morphology*

Fuzzy Morphology mengadopsi pendekatan fuzzy logic untuk grayscale morphology dan mengkombinasikannya dengan konsep adjunctions. Konsep logika fuzzy untuk merperpanjang morfologi biner menjadi graylevel images. Fuzzy erosi dari gambar f dapat didefinisikan dengan struktur B di titik x. Ditunjukkan dengan persamaan

fuzzy dilasi dari gambar f dapat didefinisikan dengan struktur B di titik x



C:\Users\achmads23\Desktop\fuzzy opening.PNG dan juga tahapan teori morfologi, fuzzy opening

C:\Users\achmads23\Desktop\fuzzy closing.PNG dan persamaan fuzzy closing

1. *Haar-like feature*

*Haar-life feature* adalah salah satu metode pengolahan yang digunakan untuk pengenalan objek. Nama *Haar* merujuk pada suatu fungsi matematika (Haar Wavelet) yang berbentuk kotak, Awalnya pengolahan gambar hanya dengan melihat dari nilai RGB setiap pixel, namun metoda ini memakan penghitungan komputasi yang mahal. Viola dan Jones mengembangkan haar wavelet yang diberi nama Haar-like feature.

Haar-like Feature memproses gambar dalam kotak-kotak, dimana dalam satu kotak terdapat beberapa pixel. Per kotak itu pun kemudian di-proses dan didapatkan perbedaan nilai (*threshold*) yang menandakan daerah gelap dan terang. Nilai – nilai inilah yang nantinya dijadikan dasar dalam *image processing*.

1. *Gradient Boosting (Adaptive Boosting)*

Gradient boosting adalah teknik machine-learning untuk masalah regresi dan klasifikasi, dimana menghasilkan model prediksi dari model prediksi yang lemah, seperti pohon keputusan.

Gradient boosting mengkombinasikan klasifikasi yang lemah menjadi klasifikasi yang kuat dengan berulang ulang. Mempelajari model F yang memprediksi nilai \hat{y} = F(x). meminimalkan kuadrat error rata rata  (\hat{y} - y)^2menjadi nilai y. Setiap tahapan  1 \le m \le M dari gradient boosting, dapat diasumsikan ada model yang tidak sempurna F_m(termasuk model yang lemah memprediksi rata rata y ). Algoritma gradient boosting tidak merubah  F_m tetapi ditingkatkan dengan cara membuat model baru untuk ditambahkan pada proses pembelajaran untuk membentuk model yang lebih baik. F_{m+1}(x) = F_m(x) + h(x).Solusi gradient boosting dimulai dari observasi pada h, 
F_{m+1} = F_m(x) + h(x) = y
 atau 
h(x) = y - F_m(x)
 Oleh karena itu gradient boosting akan membuat h sama dengan hasil  y - F_m(x). Seperti gradient boosting lainnya, setiap pembelajaran F_{m+1}akan menghasilkan hasil yang lebih baik dari sebelumnya  F_m.

# RINGKASAN ISI TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini berfokus pada bagaimana cara untuk mendapatkan jumlah mobil dari sebuah gambar yang diambil dari kamera televisi sirkuit tertutup atau *CCTV*. Implementasi sistem menggunakan bahasa pemrograman *java*, Proses pengolahan gambar mulai dari input sampai dengan output dibagi menjadi 3 proses besar, yaitu proses preprocessing, image segmentation dan post processing :

* + 1. Preprocessing

Tahap preprocessing adalah tahap memperbaiki kualitas gambar sebelum di proses. Pada tahap ini dilakukan metode enhancement. Median filter digunakan untuk mengurangi noise sedangkan dengan HPF dapan mengurangi blur yang terdapat pada gambar.

* + 1. Image Segmentation

Start

Preprocessed Image (I) and Structuring Element (E)

Create HSV color space of I and E

Get Saturation channel of I and E

Apply Fuzzy Dilation between I and E

Apply Thresholding

Apply Opening operator

Segmented Image

Stop

Tahapan yang dilakukan dalam proses image segmentation

* + 1. Post Processing

Start

Segmented Image

Haar-like feature

Gradient Boosting

Object is unmarked

Stop

Is an object

a vehicle ?

Object are marked and add number of vehicle

Original image with vehicle marked and the number of vehicles

Y

N

s

Tahapan yang dilakukan dalam proses post processing

# METODOLOGI

## Penyusunan proposal tugas akhir

Proposal tugas akhir ini berisi pendahuluan dan gambaran secara garis besar dari tugas akhir yang akan dikerjakan. Pendahuluan pada proposal ini meliputi latar belakang pengajuan tugas akhir, rumusan masalah yang akan diselesaikan, batasan masalah, tujuan pembuatan tugas akhir, dan manfaat dari tugas akhir. Sebagai gambaran garis besar tugas akhir, disertakan pula penjabaran tinjauan pustaka, ringkasan mengenai tugas akhir yang akan dikerjakan, penjelasan metodologi penyusunan tugas akhir, penjadwalan kegiatan-kegiatan dalam tugas akhir, dan daftar pustaka yang dipakai dalam pengerjaan tugas akhir ini.

## Studi literatur

Studi literatur yang dilakukan berfokus pada digital image processing dan aplikasi Java, serta metode metode yang akan digunakan seperti Haar-like feature, enhancement, image segmentation, dan Adaboost

## Implementasi

Implementasi algoritma-algoritma pada sistem dibangun mengunakan bahasa pemrograman java.

## Pengujian dan evaluasi

Pengujian dari tugas akhir ini akan dilakukan dengan cara Pengujian blackbox. Pengujian blackbox adalah pengujian yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak, tester dapat mendefinisikan kumpulan kondisi input dan melakukan pengetesan pada spesifikasi fungsional program. Pengujian ini dilakukan untuk menguji apakah posting terkelompokkan ke dalam kategori yang sesuai atau tidak.

## Penyusunan Buku Tugas Akhir

Pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan yang menjelaskan dasar teori dan metode yang digunakan dalam tugas akhir ini serta hasil dari implementasi aplikasi perangkat lunak yang telah dibuat. Sistematika penulisan buku tugas akhir secara garis besar antara lain:

1. Pendahuluan
   1. Latar Belakang
   2. Rumusan Masalah
   3. Batasan Tugas Akhir
   4. Tujuan
   5. Metodologi
   6. Sistematika Penulisan
2. Tinjauan Pustaka
3. Desain dan Implementasi
4. Pengujian dan Evaluasi
5. Kesimpulan dan Saran
6. Daftar Pustaka

# JADWAL KEGIATAN

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tahapan | 2015 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mei | | | | Juni | | | | Juli | | | | Agustus | | | | September | | | | Oktober | | | | Nopember | | | | Desember | | | |
| Penyusunan Proposal |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Studi Literatur |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Perancangan Sistem |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Implementasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Pengujian dan Evaluasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Penyusunan Buku |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# DAFTAR PUSTAKA

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | Chastine Fatichah, Joko Lianto Buliali, Akhmad Saikhu, Silvester Tena, "A Hybrid fuzzy morphology and connected components labeling methods for vehicle detection and counting system," International journal on Smart Sensing and Intelligent Systems, November, 2015. |
| [2] | Weihua Wang, 2009, “Reach on Sobel Operator for Vehicle Recognition”, Proceeding IEEE – International Joint Conference on Artificial Intelligence. |
| [3] | Wei Zhan, Junkai Yang, 2012, "Real Time and Automatic Vehicle Type Recognition System Design and Its Application”, International Conference on Mechanical Engineering and Automation (ICMEA), Vol. 10. |
| [4] | Zezhi Chen, Tim Ellis, Sergio A Velastin, September 2012, “Vehicle Detection, Tracking and Classification in Urban Traffic”, Proceeding IEEE – Intelligent Transportation Systems, Anchorage, Alaska, USA. |
| [5] | Muhammad Hassam Malhi, Muhammad Hassan Aslam, Faisal Saeed, Owais Javed, Muhammad Fraz, 2011, “Vision Based Intelligent Traffic Management System”, Proceeding IEEE – Frontiers of Information Technology. |