

PENGHITUNG JUMLAH MOBIL MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL DENGAN INPUT VIDEO DIGITAL

Mawaddah Aynurrohmah, Andi Sunyoto

STMIK AMIKOM Yogyakarta
email : andi@amikom.ac.id

Abstraksi

Perkembangan teknologi transportasi meningkat dengan cepat menyebabkan total kendaraan di jalan padat dan sering hambatan pengalaman. Pada pembangunan jalan raya seperti kendaraan bermotor. Salah satu penyebab kemacetan adalah perhitungan mobil masih menggunakan proses manual. Selain cara manual, pihak terkait juga menggunakan sensor. Namun, dengan menggunakan sensor, proses perhitungan kurang efektif karena mereka tidak bisa menghitung mobil yang berjalan berdampingan atau arah yang berlawanan, serta mahal. Berdasarkan uraian di atas, maka diperlukan sebuah aplikasi perangkat lunak yang dapat menghitung total mobil yang lewat di jalan raya dengan menggunakan webcam yang akan bekerja pada masukan dalam bentuk video digital diolah dengan menggunakan pengolahan citra digital. Aplikasi ini dapat melakukan perhitungan kedua mobil berjalan berdampingan dari arah yang berlawanan.

Kata Kunci :

Webcam, Pengolahan Citra, Video Digital

Pendahuluan

Proses perhitungan jumlah kendaraan, khususnya mobil yang melintas di jalan raya selama ini masih menggunakan cara-cara yang manual. Cara manual disini adalah dengan cara menugaskan petugas lapangan mengamati mobil yang melintas dan menghitungnya, lalu data yang telah didapat tersebut dijumlahkan sehingga menghasilkan jumlah mobil yang melintas di waktu itu. Dengan cara manual seperti itu, maka akan banyak membutuhkan tenaga dan waktu yang dibutuhkan, selain itu kesalahan dalam proses perhitungan jumlah data yang besar yang diakibatkan human error.

Selain dengan cara manual yang disebut diatas, para petugas lapangan juga menggunakan alat detector atau sensor yang digunakan dalam proses perhitungan jumlah mobil. Memang, dengan cara menggunakan alat sensor ini lebih efektif jika dibandingkan dengan menggunakan cara manual yang sangat membutuhkan banyak tenaga dalam proses perhitungan. Namun, jika menggunakan alat sensor seperti itu, maka akan membutuhkan biaya yang besar untuk membeli alat sensor tersebut. Selain itu proses perhitungan mobil yang melintas secara berdampingan ataupun berlawanan arah tidak dapat dideteksi dengan menggunakan alat sensor. Alat sensor hanya dapat melakukan proses perhitungan mobil jika mobil tersebut melintas satu per satu.

Berdasarkan uraian diatas, maka dibutuhkan suatu aplikasi perangkat lunak yang dapat melakukan penghitungan jumlah mobil yang melintas di suatu jalan raya baik yang berdampingan ataupun berlawanan arah secara akurat dengan input video digital menggunakan webcam / camera

sebagai pengganti fungsi manusia yang bertugas sebagai pengawas.

Metode Penelitian

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah:

13. Observasi

Penulis melakukan pengamatan langsung ke toko meubel veta untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya.

14. Wawancara

Penulis melakukan wawancara ke toko meubel veta untuk menanyakan sistem penjualan yang sedang berjalan saat ini dan hambatan apa saja yang dialami dengan sistem penjualan yang ada.

15. Literatur

Penulis menggunakan buku, jurnal dan internet untuk melengkapi informasi dan pembahasan pada sistem ini.

Landasan Teori

1. Webcam

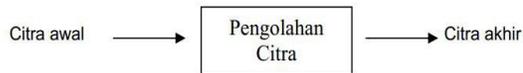
Webcam disini digunakan sebagai sarana masukan untuk memberikan data objek ke komputer. Sebuah webcam dapat menjangkau objek hingga resolusi yang cukup besar. Biasanya resolusi yang mendukung sekitar 320 x 460 hingga 768 x 1024 pixel. Terdapat dua jenis kamera yang dapat digunakan untuk menangkap citra suatu object. Pertama tipe webcam yang dihubungkan oleh suatu USB, tipe kedua adalah tipe VCR (Video Camera Recorder) yang dihubungkan melalui sebuah port fireware.

2. Citra Digital

2.1 Pengertian Citra Digital

Citra digital adalah suatu citra yang continue yang diubah ke dalam bentuk diskrit, baik secara

koordinat ruang maupun intensitas cahayanya. Umumnya citra digital berbentuk persegi panjang atau bujur sangkar yang memiliki lebar dan tinggi tertentu. Ukuran ini biasanya dinyatakan dalam bentuk pixel sehingga nilai yang dihasilkan oleh suatu citra selalu bernilai bilangan bulat. Pengolahan citra adalah setiap bentuk pengolahan sinyal dimana input yang digunakan berupa gambar, seperti foto, video, dll. Sedangkan output yang dihasilkan berupa gambar atau sejumlah karakteristik yang berkaitan dengan gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1 Diagram Pengolahan Citra

2.2 Format Data Citra Digital

Format data citra digital berhubungan erat dengan warna. Untuk keperluan penampilan secara visual, nilai yang dihasilkan data digital mempresentasikan warna dari citra yang diolah, untuk itu citra digital harus mempunyai format tertentu yang sesuai sehingga dapat mempresentasikan pencitraan dalam bentuk kombinasi biner. Untuk format data citra yang banyak dipakai adalah Citra Biner (monokrom), Citra Skala Keabuan (gray scale), Citra Warna (true color), dan Citra Warna Berindeks.

3. Image Processing

Image Processing adalah suatu proses menganalisis dan memanipulasi data menjadi data yang memiliki kualitas citra yang lebih baik dan yang kita inginkan. Dalam melakukan proses, image processing melibatkan 3 langkah dalam prosesnya yaitu :

1. Input

Mengambil suatu image menggunakan alat optical scanner yang hasilnya berupa digital image.

2. Proses

Setelah proses input maka data tersebut diproses menggunakan suatu teknik yang telah ditentukan.

3. Output

Data yang telah diproses akan ditampilkan dengan cara tertentu. Output yang dihasilkan dapat berupa image atau data.

3.1 Keabuan

Keabuan atau grayscale merupakan proses pengolahan citra yang mengubah citra berwarna menjadi skala keabuan. Proses keabuan ini adalah proses yang paling awal dalam pengolahan citra, karena dengan proses ini dapat menyederhanakan model dari suatu citra sehingga akan mempermudah proses perhitungan keabuan. Ada dua langkah yang digunakan untuk mengubah suatu citra berwarna menjadi citra

keabuan (grayscale), yang pertama adalah dengan

cara menggunakan suatu pembobotan nilai yang dikalikan dengan masing-masing bobot nilai warna R, G, B. Sedangkan cara yang kedua, dengan mengambil nilai rata-rata dari ketiga nilai warna R, G, B.

3.2 Ekualisasi Histogram

Ekualisasi histogram merupakan salah satu bagian yang terpenting dalam proses pengolahan citra, karena dengan ekualisasi histogram akan didapat grafik yang seragam. Teknik ini dapat dilakukan pada keseluruhan citra atau hanya pada sebagian citra saja.

3.3 Pengambangan (Thresholding)

Teknik pengambangan digunakan untuk mengubah suatu citra yang berskala keabuan ke citra biner yang hanya memiliki dua nilai yaitu 0 dan 1. Terdapat 2 jenis pengambangan yang sering digunakan, yaitu :

1. Pengambangan Global

Seluruh pixel yang terdapat pada suatu citra dikonversikan mejadi warna hitam atau putih dengan satu nilai ambang T. Namun, kelemahan pada pengambangan global adalah banyak informasi pada suatu citra hilang dikarenakan hanya menggunakan satu nilai ambang untuk keseluruhan pixel.

2. Pengambangan lokal adaptif

Suatu citra dibagi menjadi beberapa blok-blok kecil yang dilakukan pengambangan pada setiap bloknya dengan nilai ambang yang berbeda.

3.4 Filter

Filter adalah suatu teknik pentapisan citra dengan cara mengganti pixel suatu citra dengan citra tetangganya. Cara perhitungan pixel baru terdapat dua cara, yang pertama adalah dengan kombinasi linier pixel tetangga, sedangkan cara yang kedua adalah dengan diperoleh langsung dari salah satu nilai pixel tetangga.

3.5 Pelabelan

Proses yang dilakukan untuk citra yang memiliki objek lebih dari satu. Dalam hal ini, pemrosesan citra yang penting adalah menemukan komponen yang terkoneksi dalam citra. Dengan cara memeriksa koneksitas dari suatu kumpulan piksel-piksel, maka kumpulan piksel tersebut dapat dianggap sebagai suatu kumpulan objek.

3.6 Erosi Objek

Setelah melakukan pelabelan pada suatu citra, langkah selanjutnya adalah erosi objek. Erosi objek dilakukan untuk mengurangi piksel-piksel suatu objek, atau yang lebih dikenal dengan memperkecil ukuran suatu objek.

3.7 Dilasi Objek

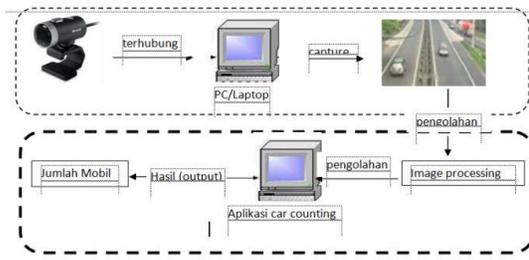
Dilasi objek digunakan untuk menambah piksel atau memperbesar ukuran suatu objek.

4. C#

C# (C Sharp) merupakan bahasa pemrograman yang berorientasi obyek yang dikembangkan oleh Microsoft sebagai kerangka dari .NET Framework. Bahasa pemrograman C# dibuat dengan berbasiskan C++ yang telah dipengaruhi oleh aspek-aspek yang terdapat pada bahasa pemrograman lainnya seperti Java, Delphi, Visual Basic, dan lain-lain.

5. Tinjauan Umum

Sesuai dengan judul dari tugas akhir ini, aplikasi yang akan dikembangkan adalah aplikasi yang dapat menghitung jumlah mobil yang melintas baik secara berdampingan ataupun berlawanan arah.



Gambar 2 skema akuisis hingga pengolahan citra

Hasil dan Pembahasan

1. Analisis Sistem

1.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem merupakan suatu analisis yang berfungsi untuk mempermudah analisis sistem dalam menentukan keseluruhan kebutuhan secara lengkap.

1.2 Analisis Kebutuhan Fungsional

Aplikasi ini diharapkan dapat memenuhi beberapa kebutuhan fungsional, antara lain :

- a. Aplikasi ini harus dapat menghitung jumlah mobil yang melintas.
- b. Aplikasi ini harus dapat mengenali objek yang berupa video digital yang berfungsi sebagai inputan.
- c. Aplikasi ini harus dapat menghitung mobil walaupun mobil tersebut berjalan secara berdampingan atau berlawanan arah.

1.3 Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Merupakan analisis yang dibutuhkan untuk menentukan spesifikasi seperti apa saja yang dibutuhkan suatu sistem.

a. Analisis Pengguna

Analisis pengguna digunakan untuk mengetahui siapa saja yang akan menggunakan aplikasi ini. Analisis pengguna pada sistem baru ditunjukkan melalui tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1 Pengguna Sistem Baru

Pengguna sistem	Tugas	Keterangan
Pelugas lapangan	Mengawasi dan mengoperasikan sistem perangkat lunak penghitung jumlah mobil.	Bertindak sebagai user yang mengoperasikan sistem perangkat lunak penghitung jumlah mobil dengan menggunakan webcam.

b. Analisis kebutuhan perangkat keras

Untuk mendukung implementasi program perangkat lunak, maka dibuthkan suatu perangkat keras agar menghasilkan suatu informasi yang sesuai dengan yang diharapkan. Perangkat keras yang dibutuhkan sebagai berikut :

Komputer

Mikroprosesor : Intel(R) Core(TM) i3
CPU

Memori : 2,00 GB

Monitor : 14 inch

Webcam Longitech 5MP

USB

c. Analisis kebutuhan perangkat lunak

Perangkat yang digunakan untuk pengembangan aplikasi sebagai berikut :

1. C#
2. AForge.Net

d. Analisa Library

Library merupakan sebuah tool tambahan yang ditanam di dalam sistem. Penggunaan library ini bertujuan untuk mempermudah pengguna dalam proses pembangunan suatu sistem karena di dalam library sendiri telah disediakan fungsi-fungsi tertentu. Adapun library yang digunakan dalam pembangunan aplikasi perangkat lunak ini adalah :

Tabel 2 Analisa Library

Nama Proses	Nama Library	Keterangan
Membaca Video	AForge	Membaca video yang akan digunakan untuk input.
	AForge.Video	
Grayscale	AForge	Library tambahan yang akan digunakan untuk melakukan pengolahan citra di dalam setiap frame.
	AForge.Imaging	
Filtering	AForge	Library tambahan yang akan digunakan untuk melakukan pengolahan citra di dalam setiap frame.
	AForge.Imaging	
Thresholding	AForge	Library tambahan yang digunakan untuk melakukan proses treshold.
	AForge.Math	

2. Pembahasan

2.1 Uji Coba Sistem dan Program

Untuk keperluan pengujian suatu sistem ataupun kinerja aplikasi penghitung jumlah mobil, digunakan beberapa sampel video mobil dengan

suatu nilai batas ambang yang berbeda. Jadi, didalam tahap pengujian sistem ini dua hal yang diharapkan dari kinerja sistem aplikasi ini adalah:

1. Ketepatan Perhitungan
Aplikasi penghitung jumlah mobil diharapkan dapat menghitung mobil yang terdeteksi oleh webcam
2. Kestabilan sistem
Kestabilan sistem menentukan apakah aplikasi masih mengalami kesalahan (error) pada saat dieksekusi, seperti pada saat proses pengambilan video, proses perhitungan, dll.

2.2 Pengujian proses pengolahan citra

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi penghitung mobil ini telah dapat menjalankan fungsi-fungsi pengolahan citra. Pengujian dilakukan mulai dari proses keabuan hingga proses perhitungan mobil.

2.3 Pengujian hasil perhitungan mobil

Pada pengujian hasil perhitungan mobil ini, digunakan beberapa sampel video dengan menggunakan nilai ambang yang berbeda pada tiap video.

Tabel 3 Tabel Perhitungan

Batas ambang	File video	Jenis mobil	Warna mobil	Waktu terbaca ke sistem	Perhitungan
5	1	Sedan	Silver	2 detik	Gagal
	1	Sedan	Merah	3 detik	Terhitung
	2	Truk	Hijau	2 detik	Gagal
	2	Bus	Putih	2 detik	Gagal
	3	Jeep	Merah	3 detik	Gagal
	3	Sedan	Silver	2 detik	Terhitung
	4	Bus	Putih	3 detik	Gagal
	4	Sedan	Hitam	2 detik	Gagal
10	1	Sedan	Silver	2 detik	Terhitung
	1	Sedan	Merah	2 detik	Terhitung
	2	Truk	Hijau	3 detik	Gagal
	2	Bus	Putih	3 detik	Gagal
	3	Jeep	Merah	3 detik	Gagal
	3	Sedan	Silver	2 detik	Terhitung
	4	Bus	Putih	3 detik	Gagal
	4	Sedan	Hitam	3 detik	Gagal

Tabel 4 Tabel Perhitungan (lanjutan)

Batas ambang	File video	Jenis mobil	Warna mobil	Waktu terbaca ke sistem	Perhitungan
15	1	Sedan	Silver	3 detik	Terhitung
	1	Sedan	Merah	3 detik	Terhitung
	2	Truk	Hijau	3 detik	Gagal
	2	Bus	Putih	2 detik	Gagal
	3	Jeep	Merah	2 detik	Terhitung
	3	Sedan	Silver	3 detik	Terhitung
	4	Bus	Putih	2 detik	Terhitung
	4	Sedan	Hitam	2 detik	Gagal
20	1	Sedan	Silver	2 detik	Terhitung
	1	Sedan	Merah	3 detik	Terhitung
	2	Truk	Hijau	2 detik	Terhitung
	2	Bus	Putih	3 detik	Terhitung
	3	Jeep	Merah	2 detik	Terhitung
	3	Sedan	Silver	2 detik	Gagal
	4	Bus	Putih	2 detik	Terhitung
	4	Sedan	Hitam	3 detik	Terhitung

Berikut hasil pengujian dan persentase kegagalan dapat dilihat pada tabel 5 sebagai berikut:

Tabel 5 Tabel hasil pengujian dan persentase kegagalan

Batas ambang	Rata-rata waktu	Error (%)
5	2,3 detik	75%
10	2,6 detik	62,5%
15	2,5 detik	37,5%
20	2,3 detik	12,5%

2.4 Pengujian kestabilan aplikasi

Pengujian aplikasi berguna untuk mencari apakah aplikasi ini masih memiliki bug dan mengalami error.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan beberapa point berikut ini :

1. Dengan adanya aplikasi ini, maka proses perhitungan mobil menjadi lebih efisien.
2. Aplikasi dapat melakukan proses perhitungan karena adanya pergerakan
3. Aplikasi ini hanya digunakan untuk jalan yang tidak memiliki kendaraan yang bervariasi (contoh: jalan tol)

Saran

Berdasarkan hasil yang diperoleh, beberapa kemungkinan yang dapat dilakukan untuk pengembangan aplikasi untuk lebih baik lagi :

1. Pada proses pengolahan awal (pre-processing) sebaiknya ditambahkan metode agar contrast citra dapat lebih baik, sehingga menghasilkan citra yang lebih baik.
2. Aplikasi ini dilakukan proses pengolahan agar dapat membedakan antara objek satu dengan yang lain (mobil dan motor).

Daftar Pustaka

[1] Al Fatta, Hanif. 2007. Analisis dan Perancangan Sistem Informasi. Yogyakarta : Andi Offset

- [2] Bamukrah, Jihan Faruk. Image Processing-
Pengolahan Citra.
<http://jihanfaruqbamukrah.blogspot.com/2010/05/pengertian-pengolahan-citra-image.html>, diakses tanggal 03 oktober 2012 pukul 12:55
- [3] Erdiyanto, Ardi. Rancang Bangun Aplikasi
Pencacah Sel Darah Merah Berbasis Pengolahan
Citra Digital (Studi Kasus : CV. Miconos Transdata
Nusantara).
- [4] Eziekim. Computer Vision.
<http://eziekim.wordpress.com/2011/11/23/computer-vision>, diakses tanggal 07 oktober 2012 pukul 09:51
- [5] Narotama. Memulai Access 2007 dan Membuat
Database.
- [6] Putra, Darma. 2010. Pengolahan Citra Digital.
Yogyakarta : Andi Offset
- [7] Ramadijanti, Nana. Image Filtering.
http://lecturer.eepis-its.edu/~nana/index_files/materi/Teori_Citra/Pertemuan_6.ppt, diakses tanggal 07 oktober 2012 pukul 12:11
- [8] Rekhaariza. Chapter_II.
http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/540/jbptunikomp-gdl-rekhaariza-26967-6-unikom_r-i.pdf, diakses tanggal 06 oktober 2012 06:57
- [9] Yofiyanto, Evan. Buku TA: Tresholding Citra.