

DETEKSI PELANGGARAN MARKA JALAN RAYA BERBASIS KORELASI CITRA

Tessa Tioarina Simanjuntak¹, Bambang Hidayat², Ratri Dwi Atmaja³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Meningginya tingkat kecelakaan, baik di jalan raya maupun di jalan tol, dari tahun ke tahun terlihat sangat signifikan. Salah satu penyebab tingginya tingkat kecelakaan ini adalah pelanggaran marka jalan yang dilakukan oleh pengemudi kendaraan. Marka jalan yang telah dibuat oleh pemerintah berfungsi untuk mengatur lalu lintas atau memperingatkan atau menuntun pengguna jalan dalam berlalu lintas di jalan. Hal ini telah diatur dalam PP No. 43 Tahun 1993 tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan. Selain itu, pada UU LLAJ No. 2 Tahun 2009 Pasal 287, telah dengan tegas diberitahukan bahwa akan diberikan sanksi bagi pengemudi kendaraan bermotor yang melanggar marka jalan, berupa denda sebesar Rp 500.000,00. Pelanggaran marka jalan seringkali dianggap sebagai pelanggaran kecil, sehingga pengemudi mengemudikan kendaraannya sesuka hati, tanpa memperhatikan dan menaati marka jalan yang telah tersedia. Padahal pelanggaran marka jalan ini dapat memicu tingkat kecelakaan yang cukup tinggi.

Dengan berkembangnya teknologi, pengolahan citra dapat menjadi solusi untuk permasalahan ini. Dari sebuah data berupa video yang diambil menggunakan kamera dapat dilakukan proses korelasi dua citra berupa image difference yang akan membedakan frame saat ini dengan frame sebelumnya dan frame saat ini dengan frame background diharapkan sistem dapat mengidentifikasi perubahan frame. Selanjutnya perubahan nilai korelasi diproses melalui pengklasifikasian untuk mengetahui apakah terjadi pelanggaran marka jalan. Apabila terjadi pelanggaran marka jalan, selanjutnya dengan melihat nilai threshold akan dideteksi ukuran kendaraan tersebut yang dibagi menjadi dua bagian, yaitu mobil besar dan mobil kecil. Implementasi sistem ini dilakukan dengan bantuan perangkat lunak (software) Matlab R2010a.

Kehandalan sistem diuji dengan melakukan simulasi percobaan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi terjadinya pelanggaran marka jalan raya dengan presentase keberhasilan 82.10% untuk kondisi cahaya pada siang hari dan 95% pada sore hari. Nilai threshold overrule 5 atau 10 dan adaptive threshold level binary image 1.4 adalah nilai terbaik dalam mendeteksi terjadinya pelanggaran marka jalan raya dengan akurasi rata-rata sebesar 86% dan mendeteksi ukuran mobil yang melakukan pelanggaran dengan akurasi rata-rata sebesar 92%.

Kata Kunci :

Telkom
University

Abstract

Elevated levels of accidents, both on the road and on the highway, from year to year looks very significant. One thing that cause this high level of accident was the road markings violations committed by vehicles' driver. Road markings that have been made by the government serves to regulate traffic or to warn or guide road users in traffic on the road. This has been set in PP No. 43 of 1993 on Infrastructure and Road Traffic. In addition, in UU LLAJ No. 2 of 2009 Section 287, has been firmly told that there would be sanctions for vehicles' driver who violate road markings, a fine of Rp 500.000,00. Violation of road markings is often regarded as a minor offense, so the driver driving the vehicle at will, without notice and obey road markings that have been available. Though this road markings violation can trigger a fairly high accident rate.

With the development of technology, image processing can be a solution to this problem. Data in the form of a video taken with the camera to do the correlation of two images in the form of image difference which comparing current frame with previous frame and comparing the current frame and background, this system is expected to identify traffic roads based on the calculation of difference. Furthermore, changes in the value of the correlation is processed through the classification to determine whether there is the violation of road markings. If there is the violation of the road markings, then by looking at the threshold value will be detected size of the vehicle which is divided into two parts, the big cars and small cars. The implementation of this system is done with the help of the Matlab R2010a software.

The reliability of the system was tested by performing simulation experiments. The test results show that the system is able to detect road markings violation with 82.10% success percentage for the light conditions during the day and 95% in the afternoon. The threshold overrule value of 5 or 10 and image binary threshold level of 1.4 are the best value in detecting violations of highway markers with an average accuracy of 86% and detects the size of the car who commits an offense with an average accuracy of 92%.

Keywords : Keywords : image processing, road marking detection, image correlation, image

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tingginya tingkat kecelakaan yang terjadi di Indonesia memicu kekhawatiran bagi masyarakat Indonesia. Salah satu penyebab tingginya tingkat kecelakaan ini adalah karena seringnya terjadi pelanggaran rambu-rambu lalu lintas, salah satunya marka jalan yang terdapat di jalan raya. Dapat kita lihat, di Indonesia begitu banyak pengguna jalan yang melanggar marka jalan. Hal ini dapat mengganggu kenyamanan pengguna jalan lainnya dan dapat memicu kecelakaan pada jalan raya.

Dengan kemajuan teknologi yang cukup pesat pada saat ini maka dapat dibangun sebuah program untuk mendeteksi kendaraan yang melanggar marka jalan raya. Pendeteksian pelanggaran marka jalan raya ini diharapkan mampu menanggulangi keterbatasan polisi lalu lintas dalam mengamati kendaraan yang melintas di atas marka jalan raya yang tidak boleh dilintasi. Keterbatasan-keterbatasan itu dapat berupa terlalu jauhnya jarak pandang yang harus diamati sehingga membutuhkan banyak personil untuk mengamati setiap titik jalan raya, kurang berkonsentrasi penuh, adanya kendaraan lain yang dapat menghalangi penglihatan polisi lalu lintas, dan masih banyak hal lainnya. Untuk keuntungan jangka panjangnya, sarana ini nantinya diharapkan dapat mengurangi tingkat kecelakaan di jalan raya akibat pelanggaran marka jalan.

Penelitian serupa mengenai pendeteksian pelanggaran marka jalan pernah dilakukan namun dengan menggunakan metode yang berbeda, yaitu dengan membangun sebuah alat sensor dengan menggunakan RFID (*Radio Frequency Identification*).^[1]

Teknologi pengolahan citra membawa kemudahan dalam mengidentifikasi pelanggaran marka jalan. Dengan metode korelasi citra berupa *frame difference* yang membandingkan perubahan nilai korelasi, akan dibuat suatu sistem untuk mendeteksi apabila terjadi pelanggaran marka di jalan raya.

Dalam pengerjaan tugas akhir ini aplikasi dibangun dari beberapa subsistem. Sistem yang pertama adalah subsistem pengolahan video. Pada subsistem ini video yang direkam akan dibagi kedalam *frame-frame*. *Frame* tersebut akan dihitung perbedaannya dan dibuat *threshold* tertentu untuk penentuan status pada waktu tersebut apakah tidak

BAB I PENDAHULUAN

terjadi pelanggaran marka jalan atau sebaliknya. Keputusan yang akan diperoleh nantinya dibagi kedalam dua kategori, yaitu : marka dilanggar dan marka tidak dilanggar.

Subsistem yang kedua adalah mendeteksi ukuran kendaraan, dalam hal ini mobil, yang melanggar marka jalan tersebut. Keputusan yang akan diperoleh nantinya dibagi kedalam dua kategori, yaitu : mobil besar melanggar marka dan mobil kecil melanggar marka.

Dengan adanya sistem ini nantinya diharapkan pemerintah dapat lebih terbantu dalam memantau keadaan di jalan raya apabila terjadi pelanggaran marka jalan.

1.2 Tujuan

Tujuan tugas akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Menerapkan algoritma *frame difference* dalam sistem pendeteksian marka jalan.
2. Merancang dan mensimulasikan suatu sistem pendeteksian pelanggaran marka jalan.

1.3 Perumusan Masalah

Beberapa permasalahan pada tugas akhir dapat diformulasikan sebagai berikut.

1. Bagaimana tingkat kehandalan sistem dalam mendeteksi pelanggaran marka jalan raya dan mendeteksi ukuran kendaraan yang melanggar marka jalan raya tersebut.
2. Bagaimana performansi system yang dibangun dengan parameter akurasi yang telah ditentukan?

1.4 Batasan Masalah

Tugas akhir ini akan membatasi permasalahan pada poin-poin berikut ini.

1. Data yang digunakan berupa rekaman video yang diambil dari atas marka jalan menggunakan jembatan penyebrangan sebagai medianya.
2. *Frame background* didapatkan dengan cara mengambil gambar jalan dengan latar kosong terlebih dahulu
3. Kecepatan mobil berada pada lebih kurang 10-40 km/h.
4. Data diambil dari jembatan penyebrangan di atas jalan raya pada waktu siang hari dan sore hari di dua lokasi berbeda.
5. Marka jalan yang ingin dideteksi adalah marka jalan yang terdiri dari garis utuh.
6. Metode untuk ekstraksi ciri yang digunakan adalah metode *frame difference*.

7. Simulasi system dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman Matlab Seri 2010a.

1.5 Metodologi Penelitian

1. Studi Literatur

Bertujuan untuk mempelajari dasar teori mengenai proses pengolahan video untuk mendeteksi pelanggaran marka jalan raya. Teknik yang digunakan dalam video processing yaitu *frame difference*. Sumber yang digunakan antara lain: buku referensi, *paper*, jurnal, informasi dari internet, serta diskusi.

2. Perancangan dan Implementasi Sistem

Membangun sebuah sistem yang dapat mendeteksi pelanggaran marka jalan raya. Metode yang digunakan sebagai pendeteksi gerakan *frame difference* yang dibuat dalam program yang telah didesain dengan menggunakan MATLAB 2010a.

3. Simulasi dan Pengujian Sistem

Dilakukan pengujian sistem dengan menggunakan data uji berupa video yang telah direkam sebelumnya. Sistem mendeteksi pergerakan objek dengan teknik *frame difference*. Kemudian sistem menentukan apakah terjadi pelanggaran marka jalan raya dengan menggunakan algoritma pengurangan *frame* saat ini dengan sebelumnya dan membandingkannya dengan *frame* background.

4. Analisis Hasil Pengujian

Dilakukan analisis terhadap hasil keputusan sistem dalam mendeteksi pelanggaran marka jalan raya yang berkaitan dengan perubahan nilai interval *frame* dan status perhitungan serta perubahan intensitas cahaya. Dari hasil analisis ini dapat disimpulkan bahwa perubahan parameter tersebut berpengaruh pada tingkat akurasi sistem.

5. Penyusunan Laporan

Tahap terakhir yang dilakukan adalah membuat penyusunan laporan yang merupakan dokumentasi dari tugas akhir ini dan simpulan dari hasil pengujian sistem.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini dibagi dalam beberapa topik bahasan yang disusun secara sistematis sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang penelitian, tujuan penelitian, rumusan dan batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II Dasar Teori

Pada bab ini akan dipaparkan berbagai teori yang mendukung dan mendasari penulisan tugas akhir ini, meliputi teknik pengolahan video, framing, ekstraksi ciri, dan pembentukan keputusan.

BAB III Perancangan Sistem dan Implementasi

Bab ini membahas model perancangan sistem, teknik yang digunakan untuk pengolahan video, dan pendeteksian pelanggaran marka jalan raya

BAB IV Pengujian Sistem dan Analisis

Pada bab ini akan dilakukan pengujian sistem dan analisis hasil yang diperoleh dari tahap perancangan sistem dan implementasi.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini akan diberikan kesimpulan dari permasalahan yang dibahas berdasarkan serangkaian penelitian yang dilakukan. Selain itu, akan diberikan saran-saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Dari hasil analisis pengujian sistem DETEKSI PELANGGARAN MARKA JALAN RAYA BERBASIS KORELASI CITRA ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengujian sistem terhadap nilai *threshold overrule* dan *threshold level binary image* bertujuan untuk mengetahui bagaimana sistem dapat mendeteksi pelanggaran marka jalan raya. Dari hasil pengujian, *threshold overrule* dengan nilai 5 atau 10 dan dengan menggunakan *adaptive threshold level binary image* memberikan tingkat akurasi 86% untuk mendeteksi saat terjadinya pelanggaran marka jalan dan memberikan tingkat akurasi 92% untuk mendeteksi lebar mobil yang melakukan pelanggaran marka jalan. Semakin besar nilai *threshold overrule*, maka semakin kecil tingkat keakurasian sistem.
2. Perubahan nilai interval *frame* mempengaruhi sistem dalam mendeteksi pelanggaran marka jalan raya. Nilai interval frame 10 memberikan nilai akurasi rata-rata yang paling tinggi, yaitu 89.61% untuk mendeteksi saat terjadinya pelanggaran marka jalan dan memberikan tingkat akurasi 97% untuk mendeteksi lebar mobil yang melakukan pelanggaran marka jalan.
3. Pengujian sistem terhadap pengaruh intensitas cahaya bertujuan untuk mengetahui bagaimana sistem dapat mendeteksi pelanggaran marka jalan raya. Dari hasil pengujian intensitas cahaya yang tinggi (siang hari) dengan tingkat akurasi 82.10% memberikan nilai yang lebih kecil dibandingkan dengan intensitas cahaya yang lebih rendah (sore hari) yaitu sebesar 95%.
4. Sistem ini belum bias direalisasikan dalam keadaan *real* karena adanya keterbatasan sistem antara lain: sistem belum dapat diaplikasikan secara *real time*, sistem masih diproses secara manual, infrastruktur yang belum memadai, dan kurangnya fungsi sistem seperti belum dapat mendeteksi plat kendaraan yang melakukan pelanggaran.

5.2 Saran

Penelitian lebih lanjut diharapkan dapat memperbaiki beberapa kekurangan yang masih ditemukan dalam sistem ini. Berikut saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut:

1. Selain mendeteksi pelanggaran marka jalan dan mengetahui ukuran mobil, sistem dapat mendeteksi nomor polisi kendaraan yang melakukan pelanggaran.
2. Sistem dapat diproses secara otomatis.
3. Sistem dibangun dalam bentuk *real time*.
4. Sistem dapat mengamati jalan dengan jarak pandang yang lebih panjang lagi.
5. Sistem dapat dibangun dengan pemrograman sistem lainnya.
6. Untuk kondisi malam hari, sistem dapat merekam keadaan jalan raya dengan menggunakan kamera *Infrared*



Deteksi Pelanggaran Marka Jalan Raya Berbasis Korelasi Citra

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pramana, Aries. 2010. *Prototipe Alat Pendeteksi Pelanggaran Marka Jalan dengan RFID*. Surabaya : Tugas Akhir Institut Teknologi Sepuluh September (<http://digilib.its.ac.id/public/ITS-NonDegree-13190-Chapter1.pdf>)
- [2] Wikipedia. 2011. "Markah Jalan" (http://id.wikipedia.org/wiki/Markah_jalan)
- [3] Anonim. 2008. "Diktat Kuliah: Rekayasa Lalu Lintas, Teknik Sipil Universitas Widyagama Malang". (http://k12008.widysagama.ac.id/rl/diktatpdf/Bab6_Rambu_Dan_Marka_Jalan.pdf)
- [4] Wikipedia. 2011. "Bukti Pelanggaran". (http://id.wikipedia.org/wiki/Bukti_pelanggaran)
- [5] Munir, Rinaldi. 2004. *Pengolahan Citra Digital Dengan Pendekatan Algoritmik*. Bandung : Informatika.
- [6] Amanda, Algi. 2011. *Implementasi Dan Analisis Pendeteksian parker Mobil Berbasis Pengolahan Citra Digital*. Bandung : Tugas Akhir ITTelkom.
- [7] Leng, Bing. " *Video Object Segmentation Based on Accumulative Frame Difference*".
- [8] Qin, Wen Jun. " *An Adaptive Frame Difference Method for Human Tracking*".