

## DETEKSI PELANGGARAN PADA RUANG HENTI KHUSUS (SDEPEDA MOTOR) BERBASIS KORELASI CITRA

Feby Clorinda Sembiring<sup>1</sup>, Koredianto Usman<sup>2</sup>, Bambang Hidayat<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Ruang Henti Khusus (RHK) dapat meminimalisir konflik lalu lintas dan mengantisipasi kemacetan dengan memprioritaskan sepeda motor di lajur depan pemberhentian lampu lalu lintas. Hal ini bertujuan untuk mengefisiensi keadaan di persimpangan lampu lalu lintas. Kurangnya kesadaran pengendara mobil yang masih saja melanggar garis RHK yang seharusnya ada pemberitahuan atau peringatan dari petugas polisi lalu lintas di jalan, membawa pengaruh terhadap kepadatan lalu lintas yang semakin dipenuhi dengan kendaraan bermotor. Keadaan ini dapat meningkatkan kemacetan di pemberhentian lampu lalu lintas. Dengan berkembangnya teknologi, pengolahan citra merupakan salah satu solusinya. Dari sebuah data image yang diambil menggunakan kamera dapat dilakukan proses SURF Features yang akan mendeteksi setiap poin pixel. Pencocokan daerah corner yang merupakan hasil dari SURF features diproses dengan menjumlahkan setiap poin corner yang matching dengan data latih citra mobil di dalam RHK adalah pengklasifikasian untuk mengetahui apakah terjadi pelanggaran RHK oleh pengendara mobil. Implementasi sistem ini menggunakan perangkat lunak (software) Matlab R2013a. Aplikasi Violation Detection ini hanya mampu mendeteksi pelanggaran pada ruang henti khusus sepeda motor secara non-realtime. Tingkat akurasi sistem yang di peroleh secara non-realtime adalah 76,67 % dengan waktu komputasi rata - rata sebesar 34,89 sekon.

**Kata Kunci :** Deteksi Pelanggaran, SURF Features, Citra, Ruang Henti Khusus, Matlab.

---

### Abstract

Stop Space Special to minimize conflict and anticipate traffic congestion by prioritizing motorcycle lane in front of a traffic light stops . It aims to effective state of the traffic lights at the intersection . Lack of awareness of motorists are still breaking the line that should stop space special notice or warning of traffic police officers on the street , bring influence on the traffic density is increasingly filled with motor vehicles . This situation can increase congestion at traffic light stops . With the development of technology , image processing is one solution . From an image data captured using the camera to do the SURF Features that will detect every pixel points . Matching characteristic features are processed by summing each pixel matching points in the stop space special classification to determine whether a violation of stop space special by motorists . The implementation of this system using the software Matlab R2013a . Violation Detection application is capable of detecting violations of particular continuous space motorbike in non - realtime. The accuracy of this system is 76,67 % with the average of computation time 34,89 second.

**Keywords :** Violation Detection , SURF Features , Image , Space Special Stop , Matlab .

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Peningkatan angka pertumbuhan kendaraan sepeda motor dari tahun ke tahun yang tidak sesuai dengan marka jalan akan memunculkan kemacetan jika pengendara tidak tertib. Untuk menghindari terjadinya konflik antara sepeda motor dengan mobil, diperlukan suatu ruang khusus di persimpangan lampu lalu lintas untuk kendaraan roda dua. Dengan berlakunya Ruang Henti Khusus (RHK) maka diharapkan dapat meminimalisir konflik lalu lintas dan mengantisipasi kemacetan dengan memprioritaskan sepeda motor di lajur depan pemberhentian lampu lalu lintas. Hal ini bertujuan untuk mengefisiensi keadaan di persimpangan lampu lalu lintas.

Dengan kemajuan teknologi dan jumlah sepeda motor yang cukup pesat pada saat ini maka dapat dibangun sebuah program untuk mendeteksi kendaraan roda empat atau lebih yang melanggar RHK ketika lampu lalu lintas berwarna merah. Pendeteksian pelanggaran RHK ini diharapkan mampu membantu menanggulangi keterbatasan polisi dalam mengamati pengendara roda empat atau lebih yang melanggar batas kotak merah (*red box*) pada RHK. Keterbatasan-keterbatasan itu dapat berupa kurangnya konsentrasi penuh, adanya kendaraan yang menghalangi penglihatan polisi lalu lintas, terlalu jauhnya jarak pandang yang harus diamati sehingga membutuhkan banyak personil untuk mengamati setiap titik jalan raya, dan masih banyak hal lainnya. Untuk keuntungan jangka panjangnya, sarana ini diharapkan nantinya dapat meningkatkan kedisiplinan pengendara mobil agar tidak berada pada zona kotak merah RHK ketika lampu lalu lintas sedang menunjukkan warna merah sehingga mengantisipasi kemacetan dengan memprioritaskan sepeda motor jalan lebih dulu.

Penelitian serupa<sup>[8]</sup> mengenai pendeteksian pelanggaran marka jalan pernah dilakukan namun pada penelitian ini berpaku pada pendeteksian pelanggaran RHK.

Teknologi pengolahan citra membawa kemudahan dalam mengidentifikasi pelanggaran RHK. Dalam pengerjaan tugas akhir ini dibuat suatu simulasi sistem deteksi pelanggaran RHK. Sistem ini membutuhkan 1 buah *webcame* yang digunakan untuk mengambil citra. Ketika kendaraan roda empat atau lebih melanggar batas RHK, maka sistem akan mengeluarkan *alarm*. Jumlah *Match Point corner* akan menenukan keberadaan

mobil di dalam RHK. Keputusan yang akan diperoleh dibagi kedalam dua kategori, yaitu : *violation* (terjadi pelanggaran RHK) dan *no violation* (tidak terjadi pelanggaran).

Dengan adanya sistem ini nantinya diharapkan pemerintah dapat lebih terbantu dalam memantau keadaan di persimpangan lalu lintas apabila terjadi pelanggaran marka jalan pada RHK

## 1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan pada tugas akhir ini dapat diformulasikan sebagai berikut :

1. Bagaimana tingkat kehandalan sistem dalam pendeteksian pelanggaran RHK?
2. Bagaimana performansi sistem yang dibangun dengan parameter yang telah ditentukan?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan tugas akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Menerapkan metode *SURF Features* dalam sistem pendeteksian RHK.
2. Merancang dan mensimulasikan suatu sistem pendeteksian pelanggaran RHK.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan permasalahan tugas akhir ini terdapat pada poin-poin berikut :

1. Penelitian ini berdasarkan pada analisis *SURF Features*.
2. Data yang digunakan berupa gambar yang diambil secara *offline* dari atas marka jalan menggunakan jembatan *fly over* sebagai medianya dengan ketinggian 10 - 20 meter dengan sudut pengambilan 45°.
3. Motor beroda tiga tidak dijadikan objek pada penelitian ini.
4. Data latih berupa hasil *cropping* objek mobil dalam format *\*.jpg*.
5. Pendeteksian dilakukan ketika lampu lalu lintas menunjukkan lampu merah yang berarti berhenti.
6. RHK yang ingin dideteksi adalah RHK yang terdiri dari kotak yang utuh (tanpa ada cacat).
7. Penelitian dilakukan di persimpangan perempatan daerah Dago Bandung pada pukul 11.00-14.00 dan tidak dalam keadaan hujan.
8. Simulasi sistem dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman Matlab Seri 2013a.

## 1.5 Metodologi Penelitian

### 1. Studi Literatur

Melakukan *study literature* dengan mempelajari permasalahan yang berkaitan dengan *SURF Features* dan pemrograman Matlab R2013a. Proses pembelajaran materi dilakukan dengan kajian berbagai sumber pustaka baik berupa buku, jurnal ilmiah, maupun media elektronik.

### 2. Konsultasi

Melakukan sejumlah tanya jawab dengan dosen pembimbing dan orang-orang yang berkompeten di bidang penelitian ini.

### 3. Perancangan dan Implementasi Sistem

Membangun sebuah sistem yang dapat mendeteksi pelanggaran pada RHK. Metode yang digunakan sebagai pendeteksi objek *SURF Features* yang dibuat dalam program yang didesain dengan menggunakan Matlab R2013a.

### 4. Simulasi dan Pengujian Sistem

Dilakukan pengujian sistem menggunakan data uji berupa salah satu gambar yang telah diambil secara *offline*. Sistem mengenal objek dengan mendeteksi daerah *corner* pada citra menggunakan teknik *SURF Features*. Kemudian sistem menentukan apakah terjadi pelanggaran RHK dengan mendeteksi keberadaan mobil didalam RHK yang di klasifikasikan berdasarkan batas nilai *threshold* yang telah di tentukan.

### 5. Analisis Hasil Pengujian

Dilakukan analisis terhadap hasil keputusan sistem dalam mendeteksi pelanggaran pada RHK yang berkaitan dengan perubahan batas nilai *threshold*. Dari hasil analisis ini dapat disimpulkan bahwa perubahan parameter tersebut berpengaruh pada tingkat akurasi sistem.

### 6. 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 sistematis 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 gambar dan pembentukan keputusan.

## BAB III PERANCANGAN SISTEM DAN IMPLEMENTASI

Pada bab ini membahas model perancangan sistem, teknik yang digunakan untuk pengolahan gambar, dan pendeteksian pelanggaran RHK.

## BAB IV PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISIS

Pada bab ini dilakukan pengujian sistem dengan berbagai koputasi parameter 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 RHK BERBASIS KORELASI CITRA ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengujian sistem terhadap nilai *threshold sum of violation* bertujuan untuk mengetahui bagaimana tingkat akurasi sistem dapat mendeteksi pelanggaran RHK. Dari hasil pengujian, *threshold sum of violation* data yang diambil pada siang hari dengan nilai *threshold sum of violation* sebesar 62 dan 64 memberikan tingkat akurasi sebesar 76,67%. Komputasi waktu rata-rata pada pengujian sistem ini adalah 34,89 detik.
2. Pengambilan gambar pada sistem ini harus dalam keadaan diam (tidak berpindah tempat) untuk pengambilan data selanjutnya. Karena pada sistem ini letak keberadaan RHK harus di input secara manual yaitu mencari letak piksel rata-rata kotak RHK.
3. Sistem ini tahan terhadap noise Gaussian pada *mean* 0,386 dan *varians* 0,024
4. Sistem ini belum bisa 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 RHK, 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 dan posisi yang tetap (letak kamera permanen).
5. Sistem dapat dibangun dengan pemrograman sistem lainnya.
6. Untuk kondisi malam hari, sistem dapat merekam keadaan jalan raya dengan menggunakan kamera *Infrared*



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andrianroult. 2012. “Program Aplikasi RHK”. (<http://btllj-pusjatan.com/webapps/rhk/rhkapps.html#tipe>)
- [2] \_\_\_\_\_. *Pengolahan Citra Digital*. Universitass Sumatera Utara. (<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/31325/4/Chapter%20II.pdf>)
- [3] Viva News “Ruang Henti Khusus untuk Sepeda Motor” (<http://ureport.news.viva.co.id/news/read/284411-ruang-henti-khusus-untuk-sepeda-motor>)
- [4] H. Bay, T. Tuytelaars, and L. Van Gool. 2006. SURF: Speeded up robust features. In Proc. ECCV, pages 404–417.
- [5] Rinaldi. 2007. *Bab 5 konvolusi dan Transfomasi Fourier*: Bandung Informatika Surf Features <http://www.comp.nus.edu.sg/~cs4243/lecture/feature.pdf>
- [6] Munir, Rinaldi. 2004. *Pengolahan Citra Digital Dengan Pendekatan Algoritmik*. Bandung : Informatika
- [7] M. Brown, R. Szeliski, and S. Winder. 2005. Multi-image matching using multi-scale oriented patches. In Proc. CVPR, pages 510–517.
- [8] Tioarina, Tessa. 2012. *Deteksi Pelanggaran Marka Jalan Raya Berbasis Korelasi Citra*. Bandung : Tugas Akhir Institut Teknologi Telkom.
- [9] Putra, Darma. 2010. *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta : Andi.
- [10] Prasetyo, Eko. 2011. *Pengolahan Citra Digital dan Aplikasinya Menggunakan Matlab*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [11] TMC blog.com. “Ruang Henti Khusus sepeda motor”
- [12] “Undang-Undang Republik Indonesia” ([http://id.wikisource.org/wiki/Undang-Undang\\_Republik\\_Indonesia\\_Nomor\\_22\\_Tahun\\_2009](http://id.wikisource.org/wiki/Undang-Undang_Republik_Indonesia_Nomor_22_Tahun_2009))
- [13] Wikipedia. 2012. “Sistem Warna”. ([http://id.wikipedia.org/wiki/sistem\\_warna](http://id.wikipedia.org/wiki/sistem_warna))
- [14] konvolusi-image Processing <http://lillyfleurs.wordpress.com/2012/06/11/konvolusi-image-processing/>
- [15] correlation based similarity measures – summary <https://siddhantahuja.wordpress.com/tag/sum-of-squared-differences/>



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andrianroult. 2012. “Program Aplikasi RHK”. (<http://btllj-pusjatan.com/webapps/rhk/rhkapps.html#tipe>)
- [2] \_\_\_\_\_. *Pengolahan Citra Digital*. Universitass Sumatera Utara. (<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/31325/4/Chapter%20II.pdf>)
- [3] Viva News “Ruang Henti Khusus untuk Sepeda Motor” (<http://ureport.news.viva.co.id/news/read/284411-ruang-henti-khusus-untuk-sepeda-motor>)
- [4] H. Bay, T. Tuytelaars, and L. Van Gool. 2006. SURF: Speeded up robust features. In Proc. ECCV, pages 404–417.
- [5] Rinaldi. 2007. *Bab 5 konvolusi dan Transfomasi Fourier*: Bandung Informatika Surf Features <http://www.comp.nus.edu.sg/~cs4243/lecture/feature.pdf>
- [6] Munir, Rinaldi. 2004. *Pengolahan Citra Digital Dengan Pendekatan Algoritmik*. Bandung : Informatika
- [7] M. Brown, R. Szeliski, and S. Winder. 2005. Multi-image matching using multi-scale oriented patches. In Proc. CVPR, pages 510–517.
- [8] Tioarina, Tessa. 2012. *Deteksi Pelanggaran Marka Jalan Raya Berbasis Korelasi Citra*. Bandung : Tugas Akhir Institut Teknologi Telkom.
- [9] Putra, Darma. 2010. *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta : Andi.
- [10] Prasetyo, Eko. 2011. *Pengolahan Citra Digital dan Aplikasinya Menggunakan Matlab*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [11] TMC blog.com. “Ruang Henti Khusus sepeda motor”
- [12] “Undang-Undang Republik Indonesia” ([http://id.wikisource.org/wiki/Undang-Undang\\_Republik\\_Indonesia\\_Nomor\\_22\\_Tahun\\_2009](http://id.wikisource.org/wiki/Undang-Undang_Republik_Indonesia_Nomor_22_Tahun_2009))
- [13] Wikipedia. 2012. “Sistem Warna”. ([http://id.wikipedia.org/wiki/sistem\\_warna](http://id.wikipedia.org/wiki/sistem_warna))
- [14] konvolusi-image Processing <http://lillyfleurs.wordpress.com/2012/06/11/konvolusi-image-processing/>
- [15] correlation based similarity measures – summary <https://siddhantahuja.wordpress.com/tag/sum-of-squared-differences/>