

“BTRAFFWATCH”

SOLUSI UNTUK PIHAK KEPOLISIAN DALAM MELAKUKAN PENGAWASAN DAN PENDETEKSIAN PELANGGARAN PADA LAMPU LALU LINTAS

**Hario Baskoro Basoeki¹⁾, Johan Kharisma Amirudin²⁾, Nino Prasetyo Hamal Pratama³⁾,
Agus Supriyanto⁴⁾, Fani Firdausi Nuzula⁵⁾**
^{1, 2, 3, 4, 5} Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
email: ibazkom@gmail.com

Abstract

Lack of awareness of adherence to traffic regulations is often the trigger for the traffic violation, the traffic lights are common violations of deliberate markings by road users. This study created a surveillance system that can detect violations that occur in traffic. Detected violations in this case is the violation that occurred at the traffic lights. Violations are divided into two, namely the violation of a red light and when the green light turns on. Violation that occurs when the red light and green light was able to be detected. Having conducted an experiment using 10 videos describing the condition of the red light and 10 videos depicting green light conditions, the system can achieve the accuracy of 85.83 % for the detection of objects that violate the red light when turns on and 96.67 % for the violation at the time of the lamp green turns on.

Keywords: *Traffic lights, traffic violation, frame difference, violation detection*

1. PENDAHULUAN

Setiap tahunnya pengendara kendaraan bermotor semakin bertambah. Banyaknya pengendara kendaraan ini tentunya berpengaruh terhadap kondisi lalu lintas yang ada. Kecelakaan sering kali bermula dari pelanggaran-pelanggaran terhadap marka yang dilakukan oleh para pengguna jalan. Efek dari kecelakaan lalu lintas bisa mengakibatkan luka-luka atau bahkan kematian manusia. Menurut WHO, kecelakaan lalu lintas telah menelan korban jiwa sekitar 2,4 juta jiwa manusia setiap tahunnya. Jumlah angka kematian yang diakibatkan kecelakaan lalu lintas ini menduduki peringkat ketiga sebagai penyebab kematian manusia setelah HIV/AIDS dan TBC.

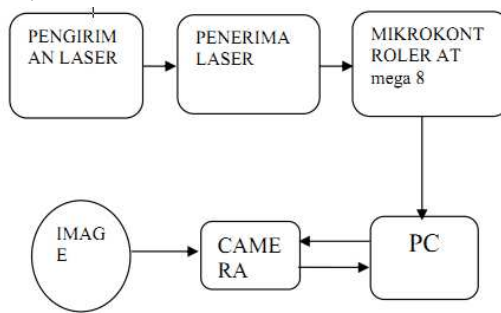
Kurangnya kesadaran akan ketaatan terhadap peraturan lalu lintas serta keegoisan para pengendara kendaraan kerap kali menjadi pemicu terhadap terjadinya pelanggaran-pelanggaran yang terjadi. Polisi telah berusaha melakukan terobosan dalam hal menertibkan para pengguna jalan tetapi hal ini masih dirasa kurang. Kondisi ini merupakan tanggung jawab semua pengguna

jalan bukan hanya tanggung jawab pihak kepolisian. Efek jera yang dilakukan polisi berupa tindakan tilang langsung dirasa masih belum optimal.

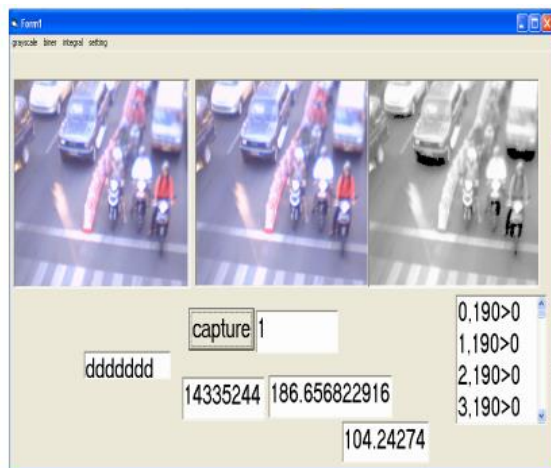
Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sistem pengawasan *realtime* yang dapat melakukan pendeteksian terhadap pelanggaran lalu lintas yang terjadi pada ruang lingkup lampu lalu lintas. Manfaat dari penelitian ini adalah agar dapat melakukan pengawasan dan pendeteksian pelanggaran yang terjadi pada lampu lalu lintas dengan memanfaatkan teknologi *computer vision* sehingga program pada PC dapat melakukan pendeteksian pelanggaran.

Prinsip dari alat pendeteksi ini cukup sederhana, pada intinya akan bekerja ketika lampu merah menyala, untuk receiver menggunakan rectifier karena di hubungkan dengan tegangan AC di lampu merah, jadi untuk ground dan kabel lampu merah dihubungkan ke rectifier. Setelah diubah menjadi tegangan DC maka di stabilkan dengan regulator. Untuk bagian transmitter selalu hidup karena menggunakan laser yang langsung dihubungkan dengan baterai. Rangkaian *receiver laser* akan menerima sinar laser dan indikasinya dengan lampu led

mati, seperti ini dalam kondisi high. dan ketika tidak mendapat sinar laser maka lampu led akan menyala. ketika lampu led menyala maka pin C.5 yang berada di mikrokontroller akan membaca bahwa ada data yang terkirim ke mikro, maka mikro akan membuka gerbang untuk berhubungan dengan PC atau laptop



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

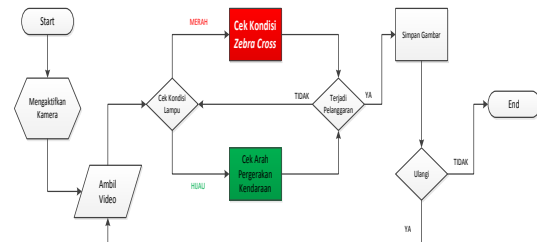


Gambar 2. Tampilan Program

Dalam penelitian ini deteksi memang berhasil, penulis Andri Alfian menuliskan bahwa tingkat keakuratan hingga 86.92% untuk berbagai macam kondisi. Namun terdapat batasan masalah yang cukup mengganggu yaitu Jalan yang digunakan adalah di jalan Genteng kali, Surabaya. Tentu saja ini kurang aplikatif sehingga penulis mencoba untuk mengganti media deteksi dari sinar laser dengan kamera, dengan penggabungan *image processing*, *computer vision*, dan *optical flow* sebagai *core* dari sistem pengawasan yang lebih *robust* penggunaannya.

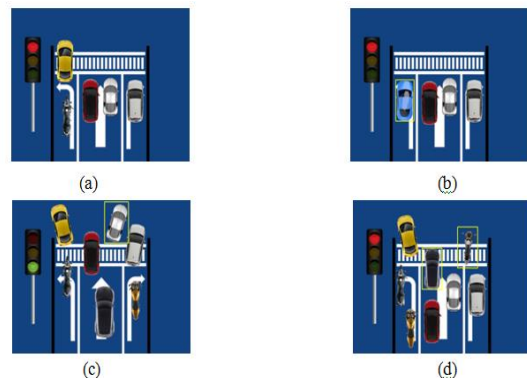
2. METODE

Berikut adalah diagram alur dari sistem yang dibuat.



Gambar 3. Diagram Alur Sistem Yang Dibuat

Dalam melakukan pendeteksian terhadap pelanggaran, jenis pelanggaran dibagi menjadi dua yaitu : pelanggaran saat lampu merah menyala dan pelanggaran saat lampu hijau menyala. Pada saat lampu merah menyala, akan di cek kondisi dari zebra cross dan saat lampu hijau akan di cek arah pergerakan kendaraan. Berikut adalah kondisi – kondisi yang terdapat pada lampu lalu lintas :



Gambar 4. Gambar Tentang Kondisi- Kondisi Yang Ada Di Lampu Lalu Lintas

Penjelasan dari gambar diatas adalah sebagai berikut.

1. **Gambar (a)**, merupakan ilustrasi bahwa kendaraan pada lajur kiri dapat berbelok ke arah kiri walaupun kondisi lampu lalu lintas sedang menyala merah
2. **Gambar (b)**, merupakan ilustrasi bahwa jika kendaraan pada lajur kiri berhenti pada saat lampu sedang menyala merah akan dideteksi sebagai tindak pelanggaran oleh sistem

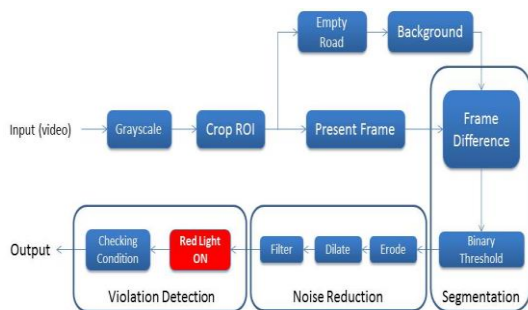
3. **Gambar (c)**, merupakan ilustrasi bahwa jika kendaraan pada lajur tengah tidak berjalan lurus sesuai dengan arah lajur (memotong lajur jalan ke arah lain) akan dideteksi sebagai pelanggaran oleh sistem
4. **Gambar (d)**, merupakan ilustrasi bahwa jika kendaraan pada lajur tengah dan lajur paling kanan berhenti pada stop line akan dideteksi sebagai pelanggaran oleh sistem

Pelanggaran yang dapat dideteksi oleh sistem ini adalah pelanggaran seperti yang terjadi pada gambar (d) dan gambar (c), yaitu ketika ada kendaraan yang berhenti tepat pada lajur penyebrangan (*zebra cross*) ketika lampu merah menyala dan kendaraan memotong lajur jalan ke arah lain. Maka dari itu pembuatan perangkat lunak pada penelitian ini dibagi menjadi 2 bagian utama, yaitu pendeteksian pelanggaran pada saat lampu merah menyala dan pendeteksian pelanggaran pada saat lampu hijau menyala.

Deteksi Pelanggaran Saat Lampu Merah

Pelanggaran lalu lintas yang dapat terjadi pada saat lampu merah menyala adalah berjalan menerobos lampu merah dan berhenti di *zebra cross*. Untuk dapat mendeteksi pelanggaran yang terjadi, dilakukan pengecekan kondisi pada zebra cross pada saat lampu merah menyala.

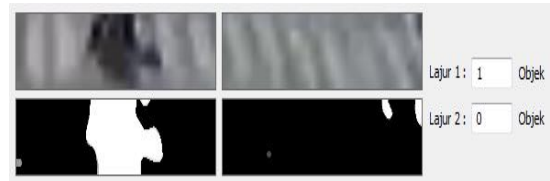
Untuk dapat mendeteksi pelanggaran yang terjadi pada saat lampu merah menyala, ada 4 tahapan pemrosesan gambar yang dilakukan. Tahapan – tahapan tersebut adalah *Preprocessing*, *Segmentation*, *Noise Filtering* dan *Violation detection*. Berikut adalah diagram alur dari sistem yang dibuat.



Gambar 5. Diagram Alur Sistem Deteksi Pelanggaran

Deteksi pelanggaran dilakukan dengan cara memperhatikan ukuran kontur yang

terdeteksi setelah proses noise reduction pada current frame. Jika kontur yang terdeteksi memiliki ukuran yang sesuai, hal ini dideteksi sebagai pelanggaran. Dengan cara ini, dapat diketahui banyaknya objek yang melanggar pada suatu kejadian. Berikut adalah hasil dari proses deteksi pelanggaran pada saat lampu merah menyala



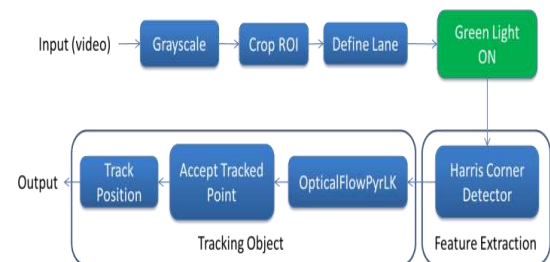
Gambar 6. Hasil dari Proses Deteksi Pelanggaran Saat Lampu Merah Menyala

Deteksi Pelanggaran Saat Lampu Hijau

Pelanggaran lalu lintas yang dapat terjadi pada saat lampu hijau menyala adalah kendaraan dari lajur yang seharusnya berjalan lurus berbelok berjalan menuju lajur yang khusus untuk kendaraan yang berbelok.

Untuk dapat mendeteksi pelanggaran yang terjadi pada saat lampu hijau menyala, ada 3 tahapan pemrosesan gambar yang dilakukan. Tahapan – tahapan tersebut adalah *Preprocessing*, *Feature Extraction*, dan *Tracking Object*.

Berikut adalah diagram alur untuk dapat mendeteksi pelanggaran lampu hijau :



Gambar 7. Diagram Alur Pendeteksian Pelanggaran Pada Saat Lampu Hijau

Deteksi pelanggaran pada saat lampu hijau menyala berdasarkan fitur kendaraan yang diambil pada saat proses *feature extraction*, fitur yang diambil merupakan hasil dari *corner detection*. Dengan menggunakan *Optical Flow*, dapat diketahui posisi dari fitur tersebut pada frame – frame setelahnya. Jika ada fitur kendaraan yang melanggar lajur

pada saat kendaraan tersebut berjalan, hal ini dianggap sebagai pelanggaran. Dengan cara ini dapat diketahui ada atau tidaknya pelanggaran yang terjadi pada suatu kondisi lampu hijau menyala. Berikut adalah hasil dari proses deteksi pelanggaran pada saat lampu hijau menyala.



Gambar 8. Hasil Deteksi Pelanggaran Saat Lampu Hijau Menyala

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan untuk pengujian pada sistem ini diambil dari kamera yang dipasang oleh pihak kepolisian dan pihak dishub kota Surabaya dan kamera yang dipasang diatas lampu lalu lintas oleh peneliti. Untuk data yang didapat dari kamera kepolisian, pengujian yang dilakukan pada *output* dari proses-proses pendeteksian kendaraan.

Pengujian dilakukan menggunakan 10 video yang menggambarkan daerah yang dipantau dalam keadaan lampu merah sedang menyala dan 10 video yang menggambarkan daerah yang dipantau dalam keadaan lampu hijau sedang menyala. Berikut adalah beberapa hasil pengujian yang telah dilakukan.

Dapat dilihat pada tabel, dari hasil pengujian menghasilkan prosentase sebesar 86,67% untuk pelanggaran saat lampu merah dan 96,67% untuk pendeteksian pelanggaran saat lampu hijau.

Tabel 1. Hasil Pengujian Deteksi Pelanggaran Lampu Merah Pada Lajur 1

No	Data uji	Jumlah Kendaraan		Tingkat Keberhasilan
		Pelanggar	Terdeteksi Melanggar	
1	Video 1	3 Kendaraan	3 Kendaraan	100%
2	Video 2	3 Kendaraan	2 Kendaraan	66,66%
3	Video 3	4 Kendaraan	2 Kendaraan	50%
4	Video 4	2 Kendaraan	1 Kendaraan	50%
5	Video 5	2 Kendaraan	2 Kendaraan	100%
6	Video 6	3 Kendaraan	3 Kendaraan	100%
7	Video 7	4 Kendaraan	4 Kendaraan	100%
8	Video 8	0 Kendaraan	0 Kendaraan	100%
9	Video 9	3 Kendaraan	3 Kendaraan	100%
10	Video 10	1 Kendaraan	1 Kendaraan	100%
Rata – rata keberhasilan				86,67 %

Tabel 2. Hasil Pengujian Deteksi Pelanggaran Lampu Hijau Pada Lajur 1

No	Data uji	Jumlah Kendaraan		Tingkat Keberhasilan
		Pelanggar	Terdeteksi Melanggar	
1	Video 1	4 kendaraan	4 kendaraan	100%
2	Video 2	4 kendaraan	4 kendaraan	100%
3	Video 3	5 Kendaraan	5 Kendaraan	100%
4	Video 4	3 Kendaraan	2 Kendaraan	66,67%
5	Video 5	1 Kendaraan	1 Kendaraan	100%
6	Video 6	0 Kendaraan	0 Kendaraan	100%
7	Video 7	1 Kendaraan	1 Kendaraan	100%
8	Video 8	0 Kendaraan	0 Kendaraan	100%
9	Video 9	0 Kendaraan	0 Kendaraan	100%
10	Video 10	4 Kendaraan	4 Kendaraan	100%
Rata – rata keberhasilan				96,67%

Keberhasilan sistem dalam mendeteksi pelanggaran pada saat lampu merah menyala bergantung pada proses segmentasi, karena dalam proses ini akan dipisahkan bentuk foreground dari current frame dimana bentuk foreground ini akan dipantau pada saat lampu merah menyala untuk menyatakan terjadinya pelanggaran atau tidak. Keberhasilan sistem dalam mendeteksi pelanggaran pada saat lampu hijau ditentukan oleh proses *feature extraction*, karena dalam proses ini akan diambil fitur dari kendaraan yang ada kemudian dilakukan tracking posisi dari fitur kendaraan tersebut untuk menentukan terjadinya pelanggaran.

Untuk deteksi pelanggaran pada saat lampu merah menyala bisa diketahui berapa jumlah objek yang melanggar menggunakan analisa ukuran kontur yang terdeteksi tetapi dengan syarat antar objek terdapat jarak (objek terpisah). Kendala utama dari proses ini adalah pencahayaan dan letak objek yang berdekatan. Untuk deteksi pelanggaran pada saat lampu hijau menyala, fitur kendaraan yang diambil dari deteksi corner bisa digunakan untuk mendeteksi ada atau tidaknya pelanggaran yang terjadi, tetapi bukan jumlah dari objek yang melanggar karena satu kendaraan bisa terdapat beberapa fitur. Kendala utama dari proses ini adalah adanya fitur yang tidak merepresentasikan objek (kendaraan).

4. KESIMPULAN

Untuk pengembangan lebih lanjut, dapat dicari metode lain untuk proses segmentasi dan ekstraksi fitur sehingga dapat meningkatkan lagi tingkat keakuratan dari sistem untuk tiap-tiap deteksi pelanggaran. Pemasangan dari kamera, jenis dari kamera yang digunakan juga perlu diperhatikan, sehingga kerja sistem dapat lebih maksimal karena hasil gambar yang didapatkan akan lebih baik. Penelitian ini merupakan salah satu contoh dari penerapan teknologi *computer vision* dalam memecahkan permasalahan sehari-hari yang ada disekitar kita. Harapan penulis semoga penelitian ini dapat memacu para peneliti lain dalam menggunakan ilmu *computer vision* untuk dapat memecahkan masalah-masalah yang ada.

5. REFERENSI

- [1] Kamijo, S. Matsushita, Y., Ikeuchi, K. dan Sakauchi, M. 2000. *Traffic Monitoring and Accident Detection at Intersections*. Eindhoven Univ. of Technol.
- [2] Aliane, N., Fernández, J., Bemposta, S., dan Mata, M. 2011. *Traffic Violation Alert and Management*. Sist. Informaticos y Autom., Univ. Europea de Madrid, Madrid, Spain
- [3] Yuniar Amrullah, Roslyn. 2010. *Pengenalan Benda di Jalan Raya dengan Metode Kalman Filter*. Surabaya. Tugas

akhir: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

- [4] Bagus Prasetyadi, Wisnu. 2010. *Sistem Penjejakan Pejalan Kaki Menggunakan Ciri Objek*. Surabaya. Tugas akhir: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- [5] Irawan, Irfan. 2010. *Implementasi Video Surveillance*. (<http://www.scribd.com/doc/25206277/>, diakses pada tanggal 30 Januari 2013)