

ARTIKEL

**SIMULASI PENGATURAN LAMPU LALU LINTAS MENGGUNAKAN
PENGOLAHAN CITRA DENGAN METODE *HISTOGRAM OF
ORIENTED GRADIENT* (HOG) BERDASARKAN DETEKSI
KENDARAAN**



Oleh:

ARIS MAULANA AZIZ TAJUDDIN ILHAMI

14.1.03.02.0231

Dibimbing oleh :

- 1. Ahmad Bagus Setiawan, S.T., M.M., M.kom**
- 2. Umi Mahdiyah, S.Pd.,M.Si**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI**

2019

SURAT PERNYATAAN ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2019

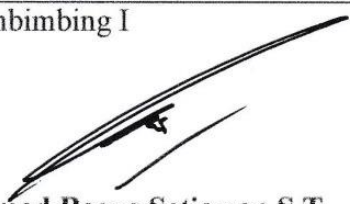

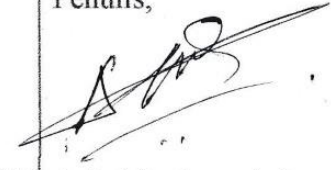
Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Aris Maulana Aziz Tajuddin Ilhami
NPM : 14.1.03.02.0231
Telepon/HP : 085706993979
Alamat Surel (Email) : Arismaulana316@gmail.com
Judul Artikel : Simulasi Pengaturan Lampu Lalu Lintas Menggunakan Pengolahan Citra dengan Metode *Histogram Of Oriented Gradient (HOG)* Berdasarkan Deteksi Kendaraan
Fakultas – Program Studi : Fakultas Teknik – Teknik Informatika
Nama Perguruan Tinggi : Universitas Negeri PGRI Kediri
Alamat Perguruan Tinggi : Mojoroto Gg.1 Kota Kediri

Dengan ini menyatakan bahwa :

- artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi (bersama tim penulis) dan bebas plagiarisme;
- artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan II.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggungjawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Mengetahui		Kediri, 6 Januari 2019
Pembimbing I  <u>Ahmad Bagus Setiawan, S.T., M.M., M.kom</u> NIDN. 0703018704	Pembimbing II  <u>Umi Mahdiyah, S.Pd., M.Si</u> NIDN. 0729098903	Penulis,  <u>Aris Maulana Aziz Tajuddin Ilh</u> NPM. 14.1.03.02.0231

SIMULASI PENGATURAN LAMPU LALU LINTAS MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DENGAN METODE *HISOGRAM OF ORIENTED GRADIENT (HOG)* BERDASARKAN DETEKSI KENDARAAN

Aris Maulana Aziz Tajuddin Ilhami
14.1.03.02.0231

Fakultas Teknik – Teknik Informatika
Arismaulana316@gmail.com

Ahmad Bagus Setiawan, S.T., M.M., M.kom dan Umi Mahdiyah, S.Pd., M.Si
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Kepadatan yang terjadi di persimpangan jalan menimbulkan kemacetan yang menyebabkan lalu lintas menjadi terhambat sehingga merugikan pengguna jalan. Lampu lalu lintas masih belum membantu mampu mengurai kemacetan karena pembagian waktu kurang efisien. Untuk mengurangi kemacetan, durasi lampu lalu lintas harus lebih efisien dan sesuai dengan keadaan di setiap jalur persimpangan.

Pada penelitian ini dibuat suatu simulasi sistem pengontrolan waktu pada lampu lalu lintas yang dapat menyesuaikan durasi nyala lampu hijau berdasarkan tingkat kepadatan yang terjadi di setiap persimpangan. Perancangan sistem ini mengimplementasikan pengolahan citra dengan metode *Histogram of Oriented Gradient (HOG)* yang dibangun pada Delphy XE7. Output dari simulasi ini berupa penentuan waktu nyalanya lampu hijau.

Simulasi pengaturan waktu lampu lalu lintas yang dirancang mendapatkan hasil kinerja sistem yang lebih efisien dibandingkan lampu lalu lintas dengan timer otomatis pada umumnya. Dari hasil pengujian yang dilakukan pada sistem ini, hasil untuk pendeteksian kendaraan diperoleh dengan jumlah data pelatihan sebanyak 23 jenis kendaraan dan data uji coba sebanyak 23 citra memperoleh persentase 91%. Dari hasil pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa metode *Histogram of Oriented Gradient (HOG)* dapat digunakan untuk mendeteksi jumlah kendaraan untuk menentukan pembagian waktu.

KATA KUNCI : lampu lalu lintas, pengolahan citra, deteksi kepadatan, *HOG*,
Delphy XE7

I. LATAR BELAKANG

Di Indonesia pengguna kendaraan bermotor semakin hari semakin meningkat, menyebabkan volume kendaraan semakin meningkat tetapi ruas jalan raya tetap, sehingga menambah jumlah kepadatan lalu lintas yang mengakibatkan kemacetan. Kemacetan yang muncul tersebut dapat disebabkan oleh salah satu faktor pengaturan lampu lalu lintas.

Lampu lalu lintas yang sedianya harus selalu berfungsi selama 24 jam harus dapat bekerja semaksimal mungkin untuk dapat mengatur lalu lintas menjadi lebih optimal. Namun, di beberapa tempat tertentu seperti di persimpangan jalan Badar Kota Kediri lampu lalu lintas yang tersedia kurang berfungsi dengan baik untuk mengatur laju lalu lintas. Perbedaan kepadatan lalu lintas dan juga jumlah kendaraan di setiap jalur menjadikan lampu lalu lintas sangat penting dalam mengatur laju setiap persimpangan.

Untuk menghindari kemacetan maka dapat dilakukan dengan sebuah manajemen lalu lintas yang baik di setiap persimpangan, yaitu memaksimalkan kapasitas kendaraan dan meminimalkan waktu tunggu pengendara. Dengan perkembangan teknologi saat ini sudah ada sistem kontrol lalu lintas cerdas yang

melibatkan pengumpulan data untuk menggambarkan karakteristik kendaraan dan gerakannya di setiap lajur jalan (Sonia,dkk 2015). Salah satu sistem yang optimal merupakan sistem berbasis citra menggunakan sensor kamera yang menawarkan banyak keuntungan dibandingkan teknik lain.

Dengan adanya perbedaan tingkat kepadatan di persimpangan jalan maka diperlukan suatu sistem pengaturan siklus waktu lampu lintas yang cerdas yang bisa mengatur waktu siklusnya secara otomatis. Karena itu digunakan metode HOG yang berkeja dengan cara mengukur tingkat gradient dari hasil pencacahan video yang diambil melalui kamera pada setiap persimpangan jalan. Pendeteksi tingkat kepadatan menggunakan metode HOG bertujuan untuk mengefesiansikan pembagian waktu lampu lalu lintas di persimpangan jalan Bandar Kota Kediri.

II. METODE

Histogram Of Oriented Gradients (HOG)

Ada 5 langkah tahapan dalam *Histogram Of Oriented Gradient* menurut (Dalal, 2003) sebagai berikut :

a. Konversi Citra atau Normalisasi Warna

Untuk membuat sebuah *histogram* dibutuhkan nilai gradien dan nilai tersebut didapat dari nilai tiap piksel dalam sebuah gambar. Gambar kemudian akan dibagi menjadi *cells* dengan ukuran yang telah ditentukan. Jadi tiap *cells* dalam gambar akan dibuat *histogram*-nya untuk mengetahui nilai dalam tiap *cells* karena tiap *cell* mempunyai nilai yang berbeda. Dalam pembuatan *histogram*nya diperlukan adanya bin untuk mengetahui nilai gradiennya. Bin akan ditentukan sendiri oleh pengguna. Dalam penelitian sebelumnya bin yang digunakan adalah 4 bin *orientation* mengubah nilai piksel yang semula mempunyai 3 nilai yaitu *Red, Green, Blue* menjadi satu nilai yaitu keabuan. Berikut persamaan yang digunakan untuk mendapatkan nilai keabuan :

$$L = 0.144 * R + 0.587 * G + 0.299 * B$$

NTSC (*National Television System Committee*) mendefinisikan bobot untuk konversi citra *true colour* ke *grayscale* sebagai berikut : wR

$= 0.299$, $wB = 0.587$, $wG = 0.114$. Data masukan berupa citra *true colour* dan data keluaran berupa citra *grayscale*.

b. *Gradient Compute*

Setelah proses konversi citra langkah selanjutnya adalah menghitung nilai *gradien* setiap piksel dalam gambar. Gradien merupakan hasil pengukuran perubahan dalam sebuah fungsi intensitas, dan sebuah citra dapat dipandang sebagai kumpulan beberapa fungsi intensitas kontinyu dari citra. Proses ini digunakan untuk mendapatkan garis tepi pada objek dalam citra. Gradien dari suatu gambar dapat diperoleh dengan penyaringan dengan filter 2 dimensi yaitu filter vertikal dan horisontal. Yang pertama dilakukan adalah gambar dikonversi dalam bentuk *grayscale* untuk menghindari keharusan untuk mempertimbangkan kontribusi intensitas yang berbeda untuk setiap bidang warna (RGB).

c. *Spatial Orientation Binning*

Untuk membuat sebuah *histogram* dibutuhkan nilai *gradien* dan nilai tersebut

didapat dari nilai tiap piksel dalam sebuah gambar. Gambar kemudian akan dibagi menjadi *cells* dengan ukuran yang telah ditentukan. Jadi tiap *cells* dalam gambar akan dibuat *histogramnya* untuk mengetahui nilai dalam tiap *cells* karena tiap *cell* mempunyai nilai yang berbeda. Dalam pembuatan *histogramnya* diperlukan adanya bin untuk mengetahui nilai gradiennya. Bin akan ditentukan sendiri oleh pengguna.

d. Normalization Block

Karena nilai gradien mempunyai nilai yang berbeda oleh karena itu diperlukan pengelompokan *cells* menjadi lebih besar atau yang disebut dengan *block*. *Block* biasanya tumpang tindih karena setiap *cells* kontribusi nilai lebih dari sekali. Dalam normalisasi *block* ini terdapat dua geometri *block* utama yaitu *block* persegi panjang R-HOG dan melingkar C-HOG akan tetapi dalam penelitian ini yang akan digunakan adalah geometri R-HOG. Hasil akhir dalam

normalisasi *block* ini yaitu fitur. Dalam proses ini, *block* yang tumpang tindih diselesaikan dengan R-HOG. Sedangkan dalam *block* terdiri dari 2×2 *cells*, dalam *detector windows* terdapat 7×15 R-HOG dan menggunakan 4 bin orientasi sehingga diperoleh 1680 vektor dalam 1 *detector windows*. Jumlah vektor ini di dapat dari $2 \times 2 \times 7 \times 15 \times 4$ dan vektor ini yang disebut sebagai fitur.

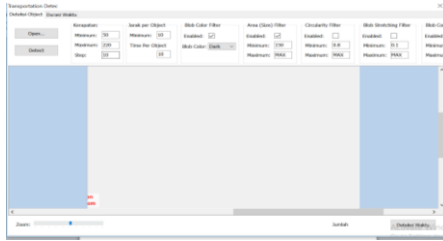
e. Detector Windows

Detector windows merupakan *windows* atau jendela berukuran 64×128 yang digunakan untuk jendela pendeteksian. Jendela pendeteksian ini terdiri dari 8×8 piksel dalam tiap *cells*.

III. HASIL DAN KESIMPULAN

A. Tampilan Program

Pada aplikasi deteksi kendaraan untuk menentukan waktu tunggu tampilan program dibuat dengan desain yang sederhana dengan tujuan untuk mempermudah penggunaanya.



Gambar 1. Tampilan *Splash*

Dari Gambar 1 tampilan pada halaman deteksi terdapat 3 buah *command button* yaitu *command button open image*, *command button deteksi objek*, dan *command button penentuan waktu*, 1 buah *picture box*, 1 buah *text box*.

Fungsi dari masing – masing elemen tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) *Command Button Open Image* ini merupakan sebuah button untuk memulai input gambar.
- 2) *Command Button Deteksi Objek* ini merupakan sebuah button untuk mendeteksi adanya kendaraan dan menghitungnya.
- 3) *Command Button Penentuan Waktu* ini merupakan sebuah button menentukan waktu tunggu.
- 4) *Picture Box* Elemen ini merupakan tampilan

gambar yang akan diproses oleh sistem.

- 5) *Text Box* Lemen ini adalah hasil dari perhitungan deteksi kendaraan.

B. Uji Coba Sistem

Dari hasil uji coba kendaraan yang terdeteksi disistem didapatkan tingkat akurasi yang berdasarkan rumus dibawah ini:

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah berhasil}}{\text{Jumlah uji coba}} \times 100\% = n \%$$

Hasil yang didapat seperti yang terlihat pada tabel 5.8 sebagai berikut:

Tabel 5.8. Akurasi Skenario Uji Coba

No.	Data	Benar	Salah	Akurasi
1.	Gambar Satu	3	1	$3 \times 100 / 4 = 75\%$
2.	Gambar Dua	8	0	$8 \times 100 / 8 = 100\%$
3.	Gambar Tiga	10	1	$10 \times 100 / 11 = 90\%$
Total		21	2	
Rata – rata Akurasi				$21 \times 100 / 23 = 91\%$

Sesuai data di atas metode ini cocok untuk mendeteksi kendaraan karena hasil prosentase yang diperoleh 91%.

IV. PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian serta analisis pengolahan data yang dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem kerja deteksi kendaraan ini yang dijadikan *input* akan di ekstraksi dengan metode HOG yang bertujuan untuk menentukan hasil deteksi dan menghitung jumlah kendaraan yang terdeteksi apakah terdapat kendaraan atau tidak pada jalan, setelah terdeteksi adanya kendaraan maka sistem akan mengeluarkan *output* durasi waktu yang dibutuhkan lampu hijau.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang diperoleh, maka saran yang dapat diberikan untuk melakukan pengembangan lebih lanjut antara lain:

1. Dapat menggunakan metode lain pengolahan citra untuk mendapatkan hasil deteksi yang lebih maksimal.
2. Pada saat pengambilan gambar harus baik agar kendaraan dapat di deteksi dengan baik.

Posisi kamera harus dapat menangkap gambar jalan secara

keseluruhan agar dapat

mendeteksi dengan maksimal.

V. DAFTAR PUSTAKA

- (2017). UU Lalu Lintas No. 14 tahun 1992 pasal 8 ayat 1 huruf C. In *Undang-Undang Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan* (p. 360). Indonesia: Bhuana Ilmu Populer.
- (2017). UU no. 22/2009 tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan. In *Undang-Undang Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan* (p. 369). Indonesia: Bhuana Ilmu Populer.
- Ahmad. (2005). Pengolahan Citra Digital dan Teknik Pemrogramannya. In Ahmad, *Pengolahan Citra Digital dan Teknik Pemrogramannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Dalal Navneet, Bill Triggs. (2003). *Histogram Of Oriented Gradient*. ICCV Nice, France, Vol 1, Pages 734-741.
- Dewi, Finie Sonia, dkk. 2015. Pengaruh Model Learning Together dalam Meningkatkan Hasil Belajar Akuntansi Siswa di SMA. Program Studi Pendidikan Ekonomi FKIP Universitas Tanjungpura Pontianak. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran* Vol. 4 No.9 Tahun 2015.
- Fibriyanti, Y., Faradila, L. R., & Taqwa, A. (2010). Implementasi Pengolahan Citra Dengan Metode Histogram Of Oriented Gradient (HOG) Untuk Pengaturan Waktu Pada Lampu Lalu Lintas Berdasarkan Deteksi Kepadatan Kendaraan. *Prosiding snatif ke- xx tahun xxx*.

- Gonzales, Rafael C. ; Woods, Richard E. 2002. *Digital Image Processing*. New Jersey : *Prentice-Hall*, Inc.
- Hidayati, Qory. 2017. *Kendali Lampu Lalu Lintas dengan Deteksi Kendaraan Menggunakan Metode Blob Detection*. *JNTETI*. Vol. 06, No. 02
- Khairul Umam, Benny Sukma Negara. 2016 *Deteksi Obyek Manusia Pada Basis Data Video Menggunakan Metode Background Subtraction Dan Operasi Morfologi*. *Jurnal CoreIT*, Vol.2, no. 02
- Kurniawan, Luthfi Maslichul. 2014. *Metode Face Recognition Untuk Identifikasi Personil Berdasarkan Citra Wajah Bagi Kebutuhan Presensi Online Universitas Negeri Semarang*. Semarang : *Scientific Journal of Informatics*. Vol. 1, No. 2.
- Lande, Sudianto. 2004. *Program penghitung Jumlah orang lewat menggunakan webcam*. *Jurnal Informatika*. Vol. 5, No. 2.
- Mahdiyah, Umi. 2015. *Prediksi Binding Site Protein-Ligan Menggunakan Extreme Learning Machine (ELM)*. *Prosiding Semnastika*. Jilid 1 hal. 602-608. Unesa University Press.
- Peraturan Daerah Kota Kediri Nomor 26 Tahun 2008 tentang Susunan Organisasi dan Tata Kerja Dinas-dinas Daerah
- Saputra ,Ari Kurniawan. 2016. *Aplikasi Deteksi Objek Menggunakan Histogram Of Oriented Gradient Untuk Modul Sistem Cerdas Pada Robot Nao* Skripsi Fakultas Ilmu Komputer. Bandar Lampung.
- Setiawan, A B., dkk. 2017. *Sistem Pendataan Santri Berdasarkan Tingkat Pendidikan di Pondok Pesantren Al-Ishlah Bandar Kidul Kota Kediri*. *Prosiding Snatika*. Jilid 4 hal. 15-18.
- Setiawan, A B., dkk. 2018. *Pengenalan Pola Tulisan Huruf Jepang (Hiragana) Menggunakan Partisi Citra*. *Generation Journal*. Jilid 2 hal. 25-31.