



Klasifikasi Kendaraan menggunakan Ekstraksi ciri HOG menggunakan metode KNN

Firnanda Al-Islama Achyunda Putra¹

¹Sistem Informasi, Universitas Merdeka Malang. Jl. Terusan Dieng No.57-59

e-mail: firnanda.putra@unmer.ac.id¹

ABSTRAK

Kata Kunci:

Mobil Otonom,
Deteksi Kendaraan,
HOG
K-NN

Kendaraan yang dapat dikendalikan secara otomatis saat ini telah banyak dikembangkan oleh perusahaan. Kebutuhan utama yang dibutuhkan untuk mobil otonom adalah deteksi halangan atau deteksi objek yang berada di depannya. Hal ini diperuntukan untuk menghindari kecelakaan. Metode untuk deteksi halangan pada mobil otonom yang sering digunakan yaitu metode image processing. Algoritma yang digunakan pada penelitian ini adalah metode ekstraksi ciri menggunakan HOG (*Histogram of Oriented Gradients*) dengan klasifikasi KNN (*K-Nearest Neighbor*). Data yang digunakan adalah data yang diambil secara pribadi. Data latih yang diambil adalah data video jalan raya dari probolinggo menuju Kota Malang. Lokasi ini digunakan dikarenakan sepanjang jalan protocol tersebut memiliki nilai jumlah kecelakaan yang tinggi. Dari data video yang di ambil dikonversi kedalam bentuk gambar. Nilai K dari metode klasifikasi KNN yang kami gunakan adalah 1, 2, 3 dan 4. Nilai K yang digunakan diantara 1 sampai 4 dikarenakan peneliti mencoba untuk nilai K yang genap. Biasanya nilai K yang digunakan pada metode *K-Nearest Neighbor* adalah ganjil. Hasil akurasi yang terbaik adalah menggunakan nilai K=3.

ABSTRACT

Keyword:

*Autonomous Vehicle
Obstacle Detection
Histogram of Oriented Gradient
K-Nearest Neighbor
Fifth Keyword*

Vehicles that can be controlled automatically are currently being developed by many companies. The main requirement for autonomous cars is detection of obstacles or detection of objects in front of them. This is intended to avoid accidents. The method for detecting obstacles in autonomous cars that is often used is the image processing method. The algorithm used in this study is a feature extraction method using HOG (Histogram of Oriented Gradients) with KNN (K-Nearest Neighbor) classification. The data used is data that is taken personally. The training data taken is the video data of the highway from Probolinggo to Malang City. This location is used because along the protocol road it has a high number of accidents. From the video data taken, it is converted into image form. The K values of the KNN classification method that we use are 1, 2, 3 and 4. The K value used is between 1 to 4 because the researcher tries to find an even K value. Usually the K value used in the K-Nearest Neighbor method is odd. The best accuracy results are using the value of K=3.



PENDAHULUAN

Teknologi informasi dan transportasi berkembang dengan pesat. Perkembangan teknologi semakin memudahkan masyarakat dalam melakukan kegiatan. Perkembangan teknologi juga dapat mengatasi permasalahan-permasalahan transportasi yang timbul di Indonesia. Permasalahan kepadatan alat transportasi dan tingginya angka kecelakaan di Indonesia sangat perlu untuk diperhatikan, dimana angka pengguna kendaraan bermotor pribadi meningkat setiap tahunnya.

Menurut data dari Badan Pusat Statistik, jumlah kendaraan meningkat dari tahun ke tahun. Berdasarkan laporan jumlah kendaraan di Indonesia sejak tahun 2018 sampai dengan tahun 2020 selalu mengalami peningkatan jumlah yang sangat signifikan. Pada tahun 2018 jumlah kendaraan bermotor seperti mobil Penumpang, Barang, Bis dan sepeda motor berjumlah 126.508.776, sedangkan pada tahun 2019 adalah 133.617.012 dan tahun 2020 adalah berjumlah 136.137.451. dengan meningkatnya jumlah kendaraan maka potensi untuk terjadinya kecelakaan akan semakin besar juga.

Menurut informasi yang didapatkan dari *The National Motor Vehicle Crash Causation Survey Motor Vehicle Crash Causation* alasan utama kecelakaan lalu lintas 95% adalah drivers atau pengemudi [1]. Oleh karena itu berdasarkan kecelakaan yang ada merupakan kecelakaan yang fatal. Menurut pendapat *Motor Vehicle Crash Causation* faktor kecelakaan yang paling banyak adalah recognition errors yang meliputi kurang perhatian atau pengawasan pengemudi serta gangguan internal atau eksternal selain itu decision errors atau kesalahan pengambilan keputusan seperti mengemudi terlalu cepat, salah menilai jarak, selain umam eror tersebut factor lainnya adalah performance errors misalnya kurang kemampuan kontrol arah dan yang terahir adalah nonperformance errors misalnya pengemudi mengantuk atau tidur. Banyak aplikasi yang telah digunakan saat ini seperti penelitian yang dilakukan oleh [2] menggunakan sensor untuk medeteksi sebuah objek.

Penelitian yang dilakukan oleh [3] *Autonomous car* memiliki fitur-fitur seperti GPS, kamera, *computer vision*, dan sensor. GPS digunakan untuk mencari rute-rute terbaik dan tercepat yang dapat dilakukan oleh beberapa type dari kendaraan otomatis. Penelitian ini mengambil dari hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti sebelumnya. Penelitian yang dilakukan oleh [3] menjelaskan terkait ada beberapa tipe dari mobil otonom yaitu mobil otonom yang dapat mendeteksi halangan dengan mempunyai fasilitas *early warning system*. Adapun jenis mobil otonom yang lainnya yaitu mobil otonom yang dapat mendeteksi halangan dengan menggunakan metode *Computer Vision*. Sedangkan autonomous yang dapat berjalan secara mandiri adalah autonomous car yang menggunakan beberapa teknologi, seperti *deep learning*, *Computer Vision* dan Sensor. Dengan paduan teknologi, kendaraan mampu sepenuhnya melakukan kemudi secara full otomatis.

Penelitian yang dilakukan oleh [4] menggunakan pendekatan metode *Computer Vision* untuk mendeteksi halangan berupa mobil yang berada di jalan tol. metode yang digunakan adalah ekstraksi

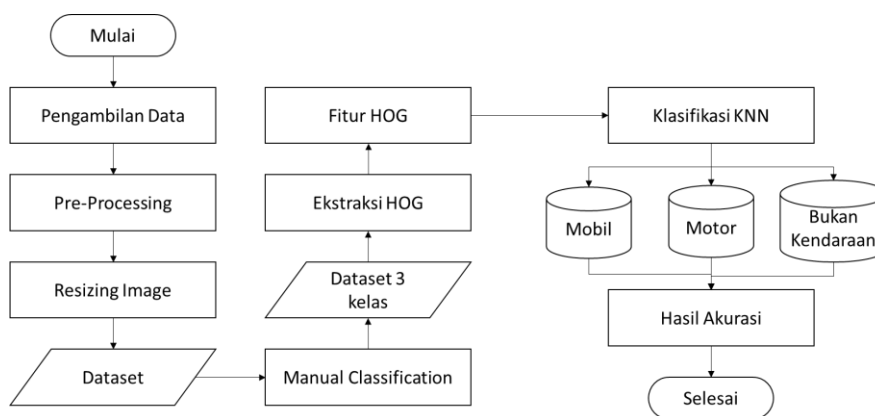
ciri *Histogram of oriented Gradient* dengan metode klasifikasi yang digunakan adalah klasifikasi *Support Vector Machine*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa akurasi yang didapat cukup baik. Selain itu waktu komputasi juga relative cepat. Hal ini menunjukkan bahwa metode *Histogram of Oriented Gradient* dengan klasifikasi *Support Vector Machine* dapat digunakan untuk mendeteksi atau mengklasifikasi halangan berupa mobil atau bukan mobil.

Penelitian yang dilakukan oleh [5] mengembangkan teknologi menggunakan *deep learning* untuk mencegah kecelakaan, metode yang digunakan pada penelitian itu adalah metode *prototyping* menggunakan Arduino. Hasil pengujian fitur pendeteksi rambu rambu lalu lintas [6] adalah dapat berfungsi dengan akurasi 85-95%.

Dengan permasalahan yang telah dijelaskan, penulis melakukan penelitian untuk mengklasifikasi jenis halangan menggunakan metode ekstraksi ciri *Histogram of Oriented Gradient* dan menggunakan klasifikasi *K-Nearest Neighbor* untuk algoritma klasifikasi.

METODE

Terdapat beberapa tahapan pokok yang dilakukan pada penelitian ini. Penulis mengambil data latih atau dataset secara mandiri, dengan mengambil gambar berupa video dari jalan protokol dari probolinggo sampai Kota Malang. Lokasi ini dipilih karena lokasi tersebut memiliki lalulintas yang padat. Sehingga halangan yang dapat dijadikan data latih akan semakin bervariasi. Tahapan yang dilakukan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian





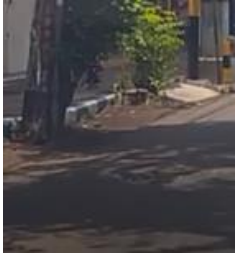

Diagram alur penelitian menjelaskan bagaimana alur dari penelitian ini dilakukan. Tahapan pertama dimulai dari pengambilan data. Pengambilan data diambil secara manual atau secara mandiri. Penelitian ini dilakukan supaya penulis dapat mengetahui bagaimana hasil dari metode *Histogram of Oriented Gradient* dengan menggunakan klasifikasi *K-Nearest Neighbor* yang diterapkan di jalan protokol antara Probolinggo sampai Kota Malang.

Proses yang dilakukan setelah penulis mengambil data adalah proses *Pre-Processing*. Proses *Pre-processing* adalah proses merubah data video menjadi frame frame gambar. Video berasal dari gambar dan yang di proses oleh penulis adalah *frame* atau gambar dari video tersebut. Sebagai contoh bahwa jika video di ambil menggunakan resolusi 720px dengan *framerate* 24 fps maka setiap detik dari video tersebut akan menghasilkan 24 gambar. Gambar tersebut selanjutnya dilakukan cropping manual menjadi 3 kelas yaitu mobil, motor dan bukan kendaraan.

Proses selanjutnya adalah proses *resizing image* atau biasa disebut proses merubah ukuran resolusi dari gambar tersebut. Hal ini dilakukan karena apabila gambar yang di proses adalah ukuran aslinya, maka waktu komputasi yang dihasilkan akan sangat lama dikarenakan *feature extraction* dari *Histogram of oriented gradient* menghasilkan jumlah nilai fitur sebanyak 3780. Dataset yang diperoleh adalah sebanyak 200 gambar mobil, 200 gambar motor dan 200 gambar bukan kendaraan. Data latih yang digunakan adalah sebanyak 80% dan data testing yang digunakan adalah sebanyak 20%.

Setelah gambar diperoleh yaitu gambar yang telah dilakukan proses *resizing* dari *original Image* ke *reized image*, dilakukan proses ekstraksi menggunakan metode *Histogram of oriented gradient*. Gambar yang siap untuk dicari nilai dari *Histogram of oriented gradient* nya adalah gambar yang memiliki resolusi 128 x 64 *pixel*. Proses ekstraksi *Histogram of oriented gradient* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Contoh data dan proses *Pre-processing*

<i>Original Image</i>	<i>Resized image</i>	Keterangan
		Mobil
		Motor
		Bukan Kendaraan

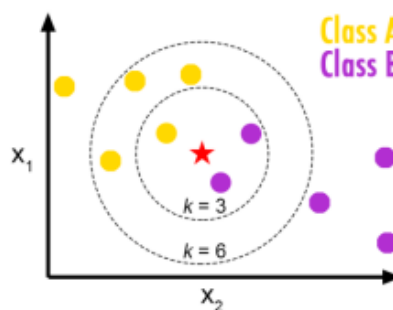
Setelah gambar berhasil di proses, proses selanjutnya adalah melakukan klasifikasi berdasarkan kelas yang telah di tentukan. Klasifikasi yang digunakan adalah klasifikasi *K-Nearest Neighbor*. *K-Nearest Neighbor* sering digunakan untuk mengklasifikasi sebuah objek yang pada umumnya membutuhkan nilai akurasi yang baik. Oleh karena itu penulis menggunakan algoritma klasifikasi yaitu *K-Nearest Neighbor* untuk mengklasifikasi ketiga kelas tersebut. Rumus *K-Nearest Neighbor* dapat dijelaskan pada rumus 1.

$$dis(x_1, x_2) = \sqrt{\sum_{i=0}^n (x_{1i} - x_{2i})^2} \quad (1)$$

Persamaan 1 adalah persamaan dari *K-Nearest Neighbor* yang hanya menggunakan 1 variabel. Rumus ini digunakan jika jumlah *independent variable* tidak lebih dari 1. Metode ekstraksi *Histogram of oriented gradient* memiliki variabel lebih dari 1. Maka dari itu penulis menggunakan rumus 2.

$$dis = \sqrt{\sum_{i=0}^n (x_{1i} + x_{2i})^2 + (y_{1i} + y_{2i})^2 + \dots} \quad (2)$$

Pada perhitungan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* diperlukan nilai tetangga yang digunakan. Nilai tetangga pada metode *K-Nearest Neighbor* diperlukan untuk menentukan berapa tetangga yang digunakan. Untuk lebih jelas bagaimana konsep terkait nilai *k* pada metode *K-Nearest Neighbor* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Ilustrasi penggunaan nilai *k* pada metode *K-Nearest Neighbor*
(DeWilde, 2012)



Pada Gambar 2 menjelaskan bahwa terdapat perbedaan, jika nilai k yang digunakan adalah $k=3$ maka klasifikasi menunjukkan data uji masuk kedalam kelas B. sedangkan jika nilai k yang digunakan adalah $k=6$ maka data uji masuk pada kelas A. hal ini menunjukkan bahwa nilai k yang digunakan sangat berpengaruh terhadap hasil klasifikasi.

Setelah melakukan klasifikasi maka dilakukan uji akurasi. Nilai akurasi didapatkan dari pengujian data latih terhadap data uji. Data latih yang digunakan sebanyak 480 gambar yang meliputi 160 data mobil, 160 data motor dan 160 bukan kendaraan. Prosentase yang penulis gunakan untuk menguji akurasi adalah 80% data latih dan 20% data uji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari metode yang penulis usulkan terdapat beberapa macam analisis pada nilai K yang digunakan pada metode klasifikasi *K-Nearest Neighbor*. Nilai k adalah nilai tetangga yang digunakan pada algoritma *K-Nearest Neighbor*. Setiap nilai k yang digunakan berbeda, maka akan berpengaruh pula terhadap hasil dari klasifikasi. Untuk lebih jelas nilai akurasi yang diperoleh dari metode ekstraksi *Histogram of oriented gradient* yang dikombinasikan dengan klasifikasi *K-Nearest Neighbor* dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil dari penelitian ini dapat dilihat pada table 1.

Tabel 2. Nilai Akurasi

Nilai K pada metode	Nilai Akurasi
K=1	68%
K=2	60%
K=3	73%
K=4	45%

SIMPULAN

Metode dari penelitian ini adalah menggunakan pendekatan *feature extraction* dan menggunakan klasifikasi *K-Nearest Neighbor* untuk mengklasifikasi sebuah objek berupa mobil, motor dan bukan kendaraan. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa *feature extraction Histogram of oriented gradient* dapat di kombinasikan dengan klasifikasi *K-Nearest Neighbor* untuk menentukan bahwa gambar berada di kelas yang mana. hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa akurasi yang didapatkan cukup baik. Analisis yang penulis bandingkan adalah dari metode *K-Nearest Neighbor*, karena klasifikasi *K-Nearest Neighbor* dapat dirubah pada nilai K nya. Nilai K atau nilai tetangga terdekat yang penulis gunakan yaitu $K=1$, $K=2$, $K=3$ dan $K=4$. Dari penggunaan nilai K yang berbeda tersebut, nilai K yang paling tepat yaitu dengan nilai $K=3$ yang mana memiliki akurasi



sebanyak 73%. Adapun nilai K yang terbaik setelahnya yaitu nilai $K=1$ yang mana menghasilkan akurasi sebesar 68%. Kesimpulan dari penelitian ini adalah *Feature extraction Histogram of oriented gradient* yang dikombinasikan dengan klasifikasi *K-Nearest Neighbor* menghasilkan nilai akurasi terbaik yaitu sebesar 73% untuk mengklasifikasi 3 kelas yaitu mobil, motor dan bukan kendaraan.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] D. L. Setyowati, A. R. Firdaus, and N. R. Rohmah, “Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Pada Siswa Sekolah Menengah Atas Di Kota Samarinda,” *Indones. J. Occup. Saf. Heal.*, vol. 7, no. 3, p. 329, 2019, doi: 10.20473/ijosh.v7i3.2018.329-338.
- [2] S. Pang, D. Morris, and H. Radha, “CLOCs: Camera-LiDAR Object Candidates Fusion for 3D Object Detection,” *IEEE Int. Conf. Intell. Robot. Syst.*, pp. 10386–10393, 2020, doi: 10.1109/IROS45743.2020.9341791.
- [3] A. A. Firmansyah, R. E. AK, and A. Santoso, “Deteksi Halangan Menggunakan Metode Stereo R-CNN pada Mobil Otonom,” *J. Tek. ITS*, vol. 9, no. 2, 2021, doi: 10.12962/j23373539.v9i2.53687.
- [4] F. A. I. Achyunda Putra, F. Utaminingrum, and W. F. Mahmudy, “HOG Feature Extraction and KNN Classification for Detecting Vehicle in The Highway,” *IJCCS (Indonesian J. Comput. Cybern. Syst.)*, vol. 14, no. 3, p. 231, 2020, doi: 10.22146/ijccs.54050.
- [5] Y. Pradityarahman, D. I. Hestiwi, F. Al-Mustaqim, and M. L. Hakim, “Prototype Smart Autonomous Car Berbasis Deep Learning Dengan Sistem Pencegah Kecelakaan,” *J. Edukasi Elektro*, vol. 5, no. 2, pp. 91–97, 2021, doi: 10.21831/jee.v5i2.43926.
- [6] A. Adria, “Perancangan Pengontrolan Traffic Light Otomatis,” *Peranc. Pengontrolan Traffic Light Otomatis*, vol. 9, no. 3, pp. 126–131, 2011, doi: 10.17529/jre.v9i3.161.