

# Deteksi Kendaraan Sepeda Motor di Jalan Raya dengan Menggunakan OpenCV

Winda Mauli Kristy (1606216): Departemen Pendidikan Ilmu Komputer  
Universitas Pendidikan Indonesia  
Indonesia

**Abstrak**— Kondisi mengenai apa saja yang terjadi di jalan raya sangatlah penting. Termasuk apa saja kendaraan yang melintas disana. Namun terdapat kendaraan yang tidak dapat melalui suatu jalan tersebut. Misalnya, hanya kendaraan dengan minimal memiliki empat roda saja yang dapat memasuki jalan tol, atau pada trotoar yang hanya dikhususkan untuk pejalan kaki dan pengguna sepeda saja yang diperbolehkan melintas disana. Oleh karena itu, pada program ini, dibuat untuk mendeteksi kendaraan bermotor roda dua pada jalan raya. Dengan menggunakan Haar Cascade Classifier dan juga OpenCV program ini dibangun dengan tujuan yaitu untuk membuat program yang mampu mendeteksi kendaraan sepeda motor dan menghitung jumlahnya. Sehingga dapat diketahui keadaan jalan tersebut, apakah dipenuhi pada pengendara dengan sepeda motor atau jalan tersebut sedang lengang. Sehingga pada nantinya dengan berawal dari program ini dapat digunakan untuk berbagai macam hal. Contohnya, menghitung kendaraan bermotor yang memasuki suatu Gedung, atau mendeteksi sepeda motor yang melakukan pelanggaran dengan mengendarai sepeda motor di atas jalan trotoar, dan sebagainya.

**Keywords**—*OpenCV, Haar-Like feature, Cascade, Classifier, Motor*

## I. PENDAHULUAN

Pada saat ini, kondisi dimanapun dapat dipantau dengan menggunakan CCTV, termasuk kondisi pada jalan raya. Dengan menggunakan CCTV ini nantinya akan dihasilkan rekaman kondisi lalu lintas pada jalan tersebut, yang lalu dengan rekaman ini dapat digunakan untuk berbagai macam keperluan untuk membuat kondisi pada jalan raya tetap kondusif atau sedang terjadi hal-hal yang memerlukan suatu tindakan secara cepat. Pada studi ini, rekaman tersebut digunakan untuk mendeteksi sepeda motor serta menghitung jumlah sepeda motor yang melintasi jalan tersebut.

Dengan menggunakan video rekaman suatu jalan raya, program akan mengenali objek yaitu sepeda motor, setelah dideteksi sepeda motor tersebut akan dihitung untuk selanjutnya diketahui jumlah keseluruhan sepeda motor yang melintas jalan tersebut dalam kurun waktu yang diinginkan.

Implementasi kebutuhan mengenai deteksi jenis sepeda motor di jalan raya ini dikembangkan dengan menggunakan Bahasa pemrograman Python. Dengan menggunakan input

berupa video, nantinya video tersebut akan diproses dengan menggunakan library OpenCV. Proses yang dilakukan adalah dengan menangkap frame video untuk mengenali mana kendaraan yang termasuk jenis kendaraan sepeda motor. Tujuan dibuatnya program ini adalah membuat program yang mampu melakukan pendeteksian terhadap jenis kendaraan sepeda motor serta sekaligus mampu menghitung jumlah sepeda motor yang melintasi jalan raya tersebut.

Dalam pembuatan program ini, terdapat beberapa Batasan masalah yang meliputi resolusi kamera yang digunakan, kondisi cuaca, sudut pandang objek kendaraan terhadap kamera. Video yang digunakan sebagai inputan pada program ini yaitu video yang menampilkan kondisi jalan raya dengan format file video yaitu MP4. Nilai fps video yang digunakan adalah 18 fps.

Diskusi pada jurnal ini dibagi dalam struktur sebagai berikut: Bab II membahas teori pendukung yang digunakan untuk penelitian. Bab III membahas analisis serta perancangan sistem yang digunakan dalam program. Bab IV membahas hasil (keluaran) serta diskusi terhadap program yang dibuat. Dan terakhir, bab V membahas mengenai kesimpulan dari penelitian serta saran untuk pengembangan dimasa depan. s

## II. KAJIAN TEORI

### A. Kendaraan Sepeda Motor

Sepeda motor adalah kendaraan beroda dua yang digerakan oleh sebuah mesin. Letak kedua roda sebaris lurus dan pada kecepatan tinggi sepeda motor tetap stabil yang disebabkan oleh gaya giroskopik. Sedangkan pada kecepatan rendah, kestabilan atau keseimbangan sepeda motor bergantung kepada pengaturan setang oleh pengendara [1]. Pengguna sepeda motor di Indonesia sangat populer karena harganya yang relative murah dibandingkan dengan jenis kendaraan dengan mesin lainnya, hal ini tentunya sangat terjangkau untuk sebagian besar kalangan dan penggunaan bahan bakarnya serta biaya operasionalnya cukup hemat.

### B. Haar-like Features

*Haar-like feature* pertama kali digunakan untuk mendeteksi wajah manusia [2]. *Haar-like feature* merupakan metode *feature extraction* dan *classification* yang pertama kali

kenalkan oleh Paul Viola dan Michael Jonas [3], yang kemudian ditingkatkan oleh Rainer Lienhart dan Jochen Maydt [4]. Haar-like feature ialah *rectangular feature*, yang dapat memberikan indikasi secara spesifik pada sebuah citra. Haar-like feature digunakan untuk mengenali objek berdasarkan nilai sederhana dari sebuah fitur, bukan nilai piksel yang terdapat pada objek tersebut.

Training data image pada haar memerlukan 2 tipe gambar objek dalam proses training yang dilakukan yaitu: *Positive samples*, berisi gambar objek yang ingin dideteksi, apabila ingin mendeteksi wajah maka *positive samples* ini berisi gambar wajah, begitu juga objek lain yang ingin dikenali. *Negative samples*, berisi gambar objek selain gambar yang ingin dikenali umumnya berupa gambar background (tembok, pemandangan, lantai, dan lainnya). Resolusi untuk citra negative samples disarankan untuk mempunyai resolusi yang sama dengan resolusi kamera yang digunakan.

*Haar feature* adalah fitur yang didasarkan pada wavelet haar, yang dikenal dengan daerah terang dan gelap [5] (iterasi dari jurnal analisis pendeteksian pengenalan wajah blabala). Kombinasi– kombinasi persegi (rectangular) yang digunakan untuk pendeteksian objek yang lebih baik. Setiap haar-like feature terdiri dari gabungan persegi-persegi hitam dan putih.

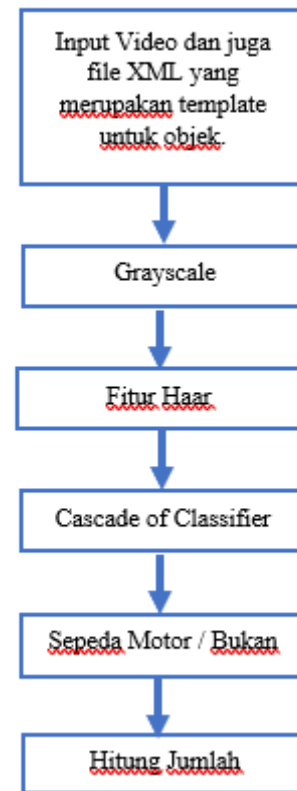
*Haar feature* ditentukan dengan mengurangi rata-rata piksel pada daerah gelap dari rata-rata piksel pada daerah terang. Jika nilai perbedaannya diatas nilai threshold, maka dapat dikatakan bahwa *haar feature* tersebut ada. Nilai *haar-like feature* adalah perbedaan antara nilai piksel *gray level* yang terdapat dalam daerah persegi hitam dan persegi putih, persamaan *gray level* pada *haar-like feature*.

### C. OpenCV

OpenCV merupakan kependekan dari *Open Source Computer Vision*. OpenCV merupakan *library* dari fungsi pemrograman untuk realtime visi komputer [6]. OpenV dapat digunakan pada sistem operasi Windows, Android, iOS, Mac OS, dan juga Linux. OpenCV bersifat gratis baik untuk pengguna akademis maupun komersial dengan menggunakan lisensi BDS. OpenCV dapat digunakan dalam Bahasa pemrograman Python, C, C++, Java, dan lain sebagainya [7]. Dengan lebih dari 2500 algoritma yang telah dioptimalkan didalam OpenCV, dalam membangun program ini maka digunakan OpenCV versi 4.1.0.

## III. ANALIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Program yang dibuat pada studi ini, merupakan program untuk mendeteksi kendaraan sepeda motor di jalan raya. Sistem ini mendapat input berupa video rekaman suatu jalan raya dengan format MP4. Dari video tersebut kemudian, video akan dianalisis dan diperoleh objek kendaraan sepeda motor untuk pada akhirnya akan memberikan output berupa objek mana saja yang merupakan sepeda motor dengan menandai kedalam suatu kotak, lalu sepeda motor yang sudah dideteksi akan di hitung sehingga menghasilkan jumlah sepeda motor yang melewati jalan raya tersebut dalam kurun waktu tertentu. Secara umum rancangan sistem program ini digambarkan dalam diagram alir berikut:



Gambar 1 - Diagram Alir Sistem

### Inisialisasi Video dan Gambar Template

Proses inisialisasi ini merupakan proses awal dalam segala hal yang diperlukan untuk menjalankan proses selanjutnya. Inisialisasi video, merupakan, proses untuk mengambil video yang akan digunakan sebagai inputan dan kemudian akan dianalisis. Sedangkan proses inisialisasi gambar *template* merupakan proses untuk memberikan sampel berupa citra dari beberapa sepeda motor dengan berbagai sudut pandang. *Template* sepeda motor ini berupa file XML yang berisi fitur-fitur objek kendaraan sepeda motor yang digunakan untuk mendeteksi objek kendaraan sepeda motor pada video.

### Preproses

Pada tahap preproses ini terdapat proses *grayscale*. *Grayscale*, pada proses ini, gambar template yang diambil kemudian diubah menjadi citra dua warna dengan proses *grayscale*. Proses ini bertujuan untuk mempermudah komputasi citra sehingga tahap berikutnya dalam pengolahan citra dapat dilanjutkan dengan lebih cepat. Proses ini menkonversi citra yang semula RGB menjadi citra dua warna.

### Pendeteksian Objek

Setelah melewati tahap preproses, selanjutnya akan dilakukan pendeteksian objek pada video, objek yang dideteksi merupakan sepeda motor. Pendeteksian menggunakan *classifier*. *Classifier* akan mencocokkan objek kendaraan yang didapat dari file XML yang telah dimuat sebelumnya. Jika memenuhi syarat, selanjutnya akan dicek kesimetrisan objek

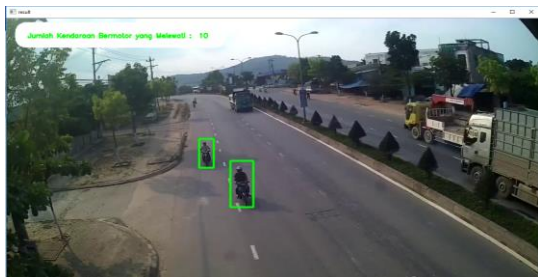
kendaraan yang terdeteksi. Objek kendaraan yang terdeteksi akan dicek apakah simetris secara vertikal dan horizontal atau tidak. Jika simetris secara vertikal dan horizontal, objek tersebut akan dianggap sebagai sepeda motor. Kemudian sistem akan memberikan tanda kotak pada objek yang dianggap atau dideteksi sebagai sepeda motor.

#### Penghitungan Jumlah Sepeda Motor

Setelah sepeda moto sudah dapat dideteksi dan tandai, langkah selanjutnya adalah menghitung jumlah sepeda motor yang terdeteksi pada jalan raya tersebut. Sebelum dilakukan penghitungan, terlebih dahulu dilakukan sebuah proses penanda terhadap objek yang telah berhasil dideteksi dengan memberikan suatu ID pada sepeda motor yang telah terdeteksi. Lalu jika sepeda motod yang sudah dengan suatu ID sudah melewati wilayah pada video yang sudah ditandai, maka suatu variable untuk menentukan jumlah sepeda motor akan bertambah satu, begitu seterusnya hingga video selesai diputar.

#### IV. HASIL DAN DISKUSI

Keluaran yang dihasilkan pada sistem ini berupa video yang sama seperti inputan namun pada objek sepeda motor yang terdeteksi akan ditandai dengan menggunakan kotak berwarna hijau. Selain itu pada pojok kiri atas video terdapat text yang memuat jumlah sepeda motor yang terdeteksi yang melintasi jalan raya tersebut dimana angka yang terdapat disana akan bertambah satu setiap terdapat sepeda motor yang terdeteksi dan melewati wilayah pada video yang sudah ditandai. Proses ini akan terus di-looping hingga semua *frame* pada video telah berhasil diputar.



Gambar 2 – Tampilan keluaran yang dihasilkan sistem

Pada program yang dibangun terdapat hal-hal yang mempengaruhi pendeteksian atau yang dapat membuat sepeda motor tidak terdeteksi maupun objek lain yang justru terdeteksi sebagai sepeda motor. Hal-hal tersebut meliputi sudut pandang kendaraan terhadap kamera, jarak antar kendaraan, maupun jika terdapat objek yang menutupi sepeda motor sehingga hanya terlihat sebagian dari sepeda motor tersebut.

#### V. KESIMPULAN

Dari program yang telah dirancang dan dibangun serta hasil analisis dan diskusi yang telah dipaparkan diatas, maka dengan menggunakan *Haar-like features* dan *Haar Cascade Classifier* dapat digunakan untuk mendeteksi suatu objek dengan baik meskipun terdapat hal-hal yang dapat mempengaruhi pendeteksian yang mengakibatkan sepeda motor tidak dapat terdektesi maupun objek lain yang justru terdeteksi. Setelah objek sepeda motor berhasil dideteksi, selanjutnya akan dilakukan penghitungan sepeda motor yang melintasi wilayah tersebut. Dengan demikian program menghasilkan pengeluaran berupa video yang serupa dengan video inputan, namun terdapat onjek-objek yang berhasil dideteksi. Lalu terdapat pula text yang menunjukan jumlah dari sepeda motor yang akan terus bertambah sesuai dengan sepeda moto yang melintasi wilayah tersebut.

Dengan demikian, program ini diharapkan dapat dikembangkan untuk berbagai macam pemanfaatan. Selain itu program ini juga dapat mendeteksi objek lainnya yang terdapat pada jalan raya dengan mengganti file XML yang terdapat *template* dari citra yang menjadi sampelnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] V. Cossalter, *Motorcycle Dynamics*, 2006.
- [2] M. J. Jones and V. P, "Robust Real-time Face Detection," *International Journal Computer Vision*, vol. 57, no. 2, pp. 137-154, 2004.
- [3] M. J. Jones and V. P, "'Rapid Object Detection using A Boosted Cascade of Simple Features," *Conference on Computer Vision and Pattern Recognition CVPR*, 2001.
- [4] J. Maydt and L. R, "An Extended Set of Haar-like Features for Rapid Object Detection," *International Conference on Image Processing*, 2002.
- [5] W. S. Pambudi and B. M. N. Simorangkir, "Facetracker menggunakan Metode Haar-Like Feature dan PID pada Model Simulasi," no. 2, 2012.
- [6] L. Corporation, "OpenCV," *Itseez*, 2000.
- [7] L. Cooperation, "OpenCV," "http://opencv.org/platforms/", 2000.