

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan bagian pendahuluan penelitian implementasi HOG dan SVM untuk sistem identifikasi mobil pada area ruang henti khusus sepeda motor (RHK) , yang meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup, metode penelitian, tinjauan pustaka, kontribusi penelitian dan sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Ruang Henti Khusus Sepeda Motor (RHK) sepeda motor secara definisi ialah ruangan yang disediakan pada ujung kaki persimpangan untuk diisi secara khusus hanya oleh sepeda motor pada saat lampu merah. RHK dibentuk dengan cara menarik mundur garis henti kendaraan bermotor roda 4 selebar yang dibutuhkan oleh sejumlah sepeda motor (Handayani, 2014). Ruang henti khusus (RHK) sepeda motor merupakan salah satu fasilitas bagi sepeda motor untuk berhenti di persimpangan selama lampu merah. RHK sepeda motor bertujuan untuk mengurangi tingkat konflik dan tingkat keparahan konflik antara sepeda motor dengan kendaraan bermotor lainnya. Maka dari itu diperlukan aplikasi yang berguna untuk mendeteksi mobil yang berhenti di RHK agar tidak merugikan pengguna motor.

Histogram of Oriented Gradients (HOG) adalah salah satu metode ekstraksi ciri yang digunakan dalam image processing untuk mendeteksi suatu objek. HOG berasal dari sebuah asumsi yang menyatakan bahwa suatu objek dapat direpresentasikan dengan baik berdasarkan bentuk.

Support Vector Machine, secara sederhana dapat dijelaskan sebagai usaha mencari *hyperlane* atau garis pembatas yang paling optimal (terbaik) yang berfungsi sebagai pembeda dua buah class pada input space. (Pranoto, Ramadhani, & Arifianto, 2017). Jadi dapat disimpulkan bahwa HOG berfungsi untuk mengekstrasi ciri dan SVM untuk mengklasifikasi suatu objek.

Aplikasi berbasis desktop ini menggunakan metode HOG dan SVM, dimana metode HOG ini merupakan metode yang digunakan untuk mengekstraksi fitur pada objek gambar dengan menggunakan objek mobil. Sedangkan metode SVM merupakan salah satu metode pengklasifikasian objek mobil (Budianto, Maryono, & Ariyuana, 2018) . Metode SVM ini memiliki kelebihan pada proses *learning* yang cepat, sedangkan kekurangannya adalah sulit dipakai dalam jumlah sampel yang besar.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam rangka menjawab permasalahan pelanggaran 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 (Sembiring, Usman, & Hidayat, 2014). Berdasarkan identifikasi yang telah ditetapkan maka muncul berbagai masalah yang akan ditemui sebagai berikut.

- a) Bagaimana cara mengidentifikasi kendaraan mobil menggunakan kamera di jalan raya CCTV menggunakan HOG dan SVM.
- b) Bagaimana sistem mampu memberikan peringatan pada saat mobil teridentifikasi oleh kamera.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah bagaimana membuat sistem yang dapat mengidentifikasi mobil pada area ruang henti khusus sepeda motor (RHK) dan mengeluarkan peringatan berupa suara.

1.4 Ruang Lingkup

Dalam penelitian yang dilakukan, dibatasi ruang lingkup yang akan di bahas, yaitu sebagai berikut:

- Metode identifikasi dan peringatan dilakukan pada mobil yang teridentifikasi oleh CCTV.
- Data yang diolah berupa ekstrak hasil rekaman video.
- Data citra berupa video yang diperoleh dari pengambilan data menggunakan kamera CCTV dengan latar belakang kondisi jalan raya.
- Penelitian dilakukan pada daerah Bandung tepatnya perempatan Pasir Kaliki.
- Sistem yang dibuat hanya dapat mendeteksi mobil pada area RHK.

1.5 Metode Penelitian

Metode pengembangan aplikasi yang digunakan adalah metode prototype. Metode ini terdiri dari beberapa tahap seperti analisis kebutuhan, desain cepat, membangun prototype, evaluasi pelanggan, penyempurnaan prototype dan produksi. Penelitian ini diawali dengan proses penyimpanan data mobil yang dijadikan sebagai data latih. Kamera mengambil data mobil pada RHK, kemudian citra tersebut diolah dengan menggunakan proses pre-processing citra dirubah kedalam bentuk greyscale untuk mengubah citra berwarna menjadi citra biner untuk menangkap lebih jelas objek yang akan dideteksi. Proses selanjutnya ekstraksi ciri menggunakan metode *Histogram Of Oriented Gradients* yang dimana Feature Descriptor yang mengambil tepi atau struktur gradient yang terkarakteristik dari bentuk lokal atau arah tepi dan dengan distribusi intensitas gradient lokal yang baik. Hasil dari proses ekstraksi ciri disimpan dalam database sebagai data latih. Dilanjutkan dengan proses pengklasifikasi dengan menggunakan *Support Vector Machine* yang merupakan salah satu metode dalam pattern recognition yang bekerja atas prinsip menemukan hyperplane terbaik yang memisahkan dua buah class. Dari seluruh proses tersebut didapat *output* terdeteksi atau tidaknya mobil serta dapat memberikan *alert* apabila terdapat mobil pada RHK. Hasil dari penelitian yang dilakukan adalah terbentuknya sistem yang dapat mendeteksi ada atau tidaknya mobil yang berhenti pada RHK apabila terdeteksi maka sistem akan memberikan peringatan berupa suara.

1.6 Tinjauan Pustaka

Sistem ini mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh peneliti terdahulu yang melakukan penelitian mengidentifikasi kendaraan mobil di Ruang Henti Khusus kendaraan motor, diantaranya:

(Putra & Candradewi, 2017) dalam jurnal “Deteksi Ketersediaan Slot Parkir Berbasis Pengolahan Citra Digital Dengan Menggunakan Metode *Histogram of Oriented Gradients* dan *Support Vector Machine*” mengungkapkan bahwa sistem informasi mengenai dinamika area parkir mobil sangat dibutuhkan bagi para pengendara untuk dapat mengetahui lokasi parkir yang masih kosong. Dengan adanya permasalahan seperti diatas maka digunakanlah pengimplementasian metode berbasis pengolahan citra digital untuk memproses status slot parkir pada area parkir mobil dengan menggunakan metode ekstraksi ciri HOG (*Histogram of Oriented Gradients*) pada setiap region area parkir. Hasil ekstraksi ciri diklasifikasikan menggunakan SVM (*Support Vector Machine*) dengan membandingkan kernel Linear, RBF (*Radial Basis Function*), *Poly*, dan Sigmoid. Hasil klasifikasi SVM dianalisis menggunakan *confusion matrix*.

(Sahertian & Sanjaya, 2017) dalam jurnal “Deteksi Buah Pada Pohon Menggunakan Metode SVM dan Fitur Tekstur” mengatakan bahwa. Deteksi per objek buah dalam satu pohon yang akurat memungkinkan dilakukannya perhitungan dan pemetaan pada area kebun buah. Selain itu lokasi per objek buah yang presisi juga bisa sebagai sensor untuk mesin penghitung buah atau robot pemanen buah. Pembelajaran mesin yang digunakan adalah SVM (*Support Vector Machine*) linier dengan fitur wilayah citra yang direpresentasikan oleh fitur LBP (*Local Binary Pattern*). Metode ini dipilih karena berdasarkan dari analisis yang dilakukan metode fitur LBP dan pembelajaran SVM linier memiliki komputasi yang lebih rendah daripada metode pembelajaran menggunakan *Deep Neural Network*. Dalam hal ini SVM digunakan untuk membangun model prediksi dan *sliding windows* untuk melakukan deteksi pada setiap area citra untuk mendapatkan objek buah berdasarkan model prediksi yang telah dibangun SVM. Pemilihan dataset pelatihan sebagai dasar pengetahuan dari deteksi objek buah pada pohon ini

juga dapat dioptimalisasi agar antara data positif dan negatif dapat diklasifikasi dengan mudah oleh SVM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata akurasi dari metode deteksi buah pada pohon yang diusulkan adalah 76% karena metode yang diusulkan cukup sederhana tanpa *preprocessing* maupun *postprocessing*. Kontribusi dalam penelitian yang dilakukan adalah penentuan apakah benar mobil atau bukan mobil pada RHK.

(Saputra, 2016) dalam jurnal “Aplikasi Deteksi Objek Menggunakan *Histogram of Oriented Gradient* untuk Modul Sistem Cerdas Pada Robot Nao” mengatakan bahwa HOG digunakan dalam penelitian ini dikarenakan HOG merupakan *Feature Descriptor* yang mengambil tepi atau struktur gradient yang terkarakteristik dari bentuk lokal atau arah tepi dan dengan distribusi intensitas gradient lokal yang baik. Dalam penerapan objek deteksi terdapat beberapa penerapan sistem seperti di bidang keamanan, pengembangan *ArtificialIntelligent*, pendataan secara otomatis (*automatic data collect*), dan lain-lain. Aplikasi Deteksi Objek digunakan dalam pendeteksian atau pengenalan suatu objek sesuai dengan data training yang digunakan dan dapat dijadikan penambahan modul sistem cerdas pada robot dalam mengenali objek didalam suatu ruangan ataupun luar ruangan. Pada pengujian image tes positif, jumlah penggunaan data training sangat mempengaruhi dalam proses deteksi objek sehingga menjadi lebih akurat. Kontribusi dalam penelitian yang dilakukan adalah untuk mengambil tepi atau struktur gradient pada RHK.

(Sumbodo & Candradewi, 2017) dalam jurnal “Klasifikasi Sel Darah Putih Menggunakan Metode *Support Vector Machine* (SVM) Berbasis Citra Digital”. Dalam jurnalnya mengatakan identifikasi dan klasifikasi sel darah putih menggunakan segmentasi dengan berbagai metode pengolahan citra preparat darah berbasis warna dan bentuk. penelitian sistem klasifikasi sel darah putih menggunakan metode *histogram of oriented gradient* untuk ekstraksi fitur dan *support vector machine* untuk menunjang klasifikasi pembeda antara sel limfoblas dengan sel darah putih lainnya. Perancangan sistem ini menggunakan metode *Histogram of Oriented Gradient* untuk deteksi dan *Support Vector Machine* (SVM) untuk klasifikasi. Kombinasi ekstraksi fitur *Histogram of Oriented Gradient* dan

Support Vector Machine telah berhasil mengklasifikasikan sel darah putih menjadi 6 jenis dengan parameter ekstraksi ciri. Algoritma *Support Vector Machine* dapat diterapkan sebagai algoritma data *training* dalam sistem klasifikasi 6 sel darah. Kontribusi dalam penelitian yang dilakukan adalah mengutip bagaimana cara HOG mengekstraksi fitur dan SVM untuk mengklasifikasinya.

(Pemayun, Setiawan, & ER, 2015), Analisis sistem pendeteksi posisi plat kendaraan dari citra kendaraan. Penelitian ini merupakan penelitian tentang sistem pendeteksian posisi plat kendaraan bermotor menggunakan teknik pengolahan citra digital dengan memanfaatkan Metode Transformasi Hough. Kontribusi dalam penelitian yang dilakukan adalah mengutip cara untuk mampu mendeteksi posisi objek Mobil di RHK.

(Khrisna, Hidayatno, & Isnanto, 2016), Identifikasi objek berdasarkan bentuk dan ukuran. Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan suatu sistem yang dapat mengidentifikasi dan mengenali suatu objek atau pola sederhana, seperti lingkaran, bujur sangkar, persegi panjang, dan segitiga, berdasarkan bentuk dan ukurannya. Kontribusi dalam penelitian yang dilakukan adalah mengutip cara untuk mampu mengidentifikasi ukuran mobil dengan kendaraan lainnya di RHK.

(Agustin, Atmaja, & Azizah, 2017) Pengolahan citra digital untuk mengklasifikasi golongan kendaraan dengan metode parameter dasar geometrik . Penelitian ini dilakukan untuk klasifikasi golongan kendaraan pada jalan tol menerapkan teknologi pengolahan citra digital dengan mengelola informasi dalam bentuk gambar. Kontribusi dalam penelitian yang dilakukan adalah mengutip cara untuk mendeteksi kendaraan.

(Irfan, Sumbodo, & Candradewi, 2017), Sistem Klasifikasi Kendaraan Berbasis Pengolahan Citra Digital dengan Metode Multilayer Perceptron. Penelitian ini membahas mengenai sistem pengolahan yang dapat memberikan beberapa informasi terkait kondisi menggunakan Haar Cascade classifier dan proses klasifikasi menggunakan Multilayer Perceptron. Kontribusi dalam penelitian yang dilakukan adalah mengutip cara untuk mengklasifikasi jenis kendaraan.

(Putri, 2016), melakukan penelitian yang berjudul Pengolahan Citra Dengan Menggunakan Web Cam Pada Kendaraan Bergerak Di Jalan Raya merupakan sistem yang menganalisa bentuk-bentuk mobil yang dikenali dari belakang dengan mengambil video objek yang sedang bergerak untuk membedakan objek dan background berdasarkan citra warna. Sistem ini berfungsi untuk mendeteksi objek berwarna merah dan kuning sehingga diketahui jenis mobil dari belakang. Kontribusi dalam penelitian yang dilakukan yaitu dapat melakukan identifikasi objek Mobil dengan cara mengambil video objek yang bergerak

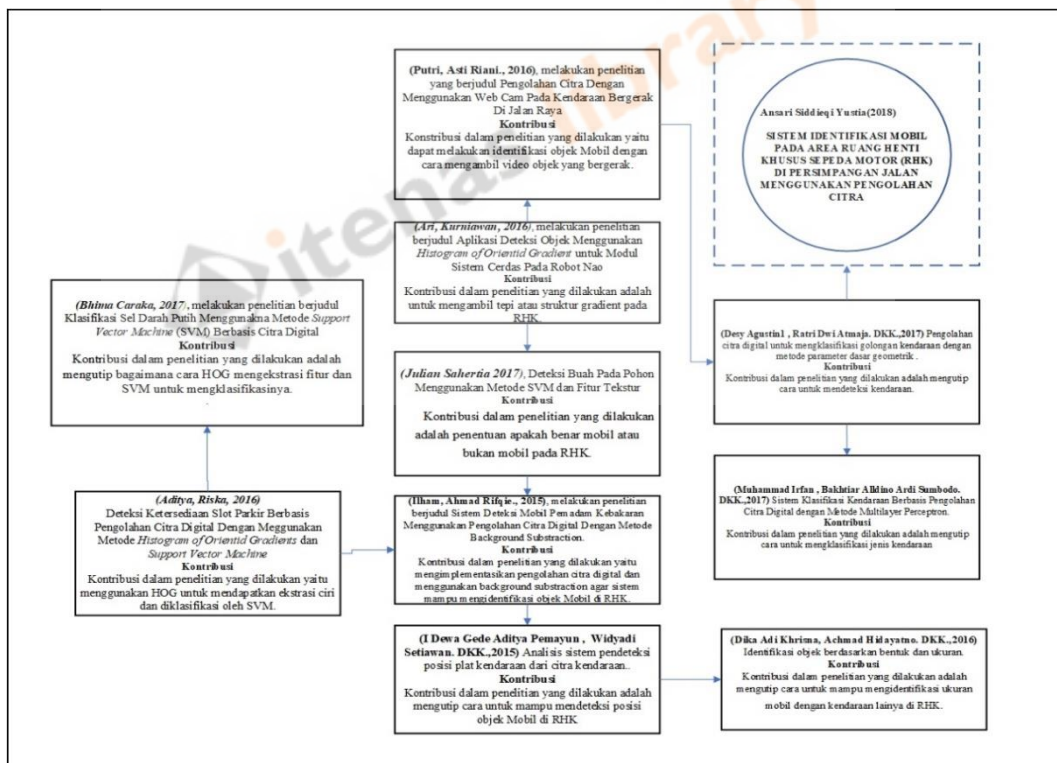
(Ilham, 2015), melakukan penelitian berjudul Sistem Deteksi Mobil Pemadam Kebakaran Menggunakan Pengolahan Citra Digital Dengan Metode Background Substraction. Penelitian ini dilakukan untuk melakukan perancangan sistem deteksi mobil pemadam kebakaran untuk memberikan informasi prioritas pengguna jalan raya serta menambah pengetahuan mengenai 6 pengolahan citra dan pengenalan karakter atau objek yang dapat diterapkan secara nyata. Kontribusi dalam penelitian yang dilakukan yaitu mengimplementasikan pengolahan citra digital dan menggunakan background subtraction agar sistem mampu mengidentifikasi objek Mobil di RHK.

Kontribusi penelitian terdahulu terhadap penelitian yang akan dilakukan seperti yang telah dijelaskan sebelumnya dengan memanfaatkan frame hasil perekaman dari video untuk dapat membedakan objek Mobil yang ada di RHK serta pengolahan citra ekstraksi ciri dan background subtraction untuk memisahkan antara objek dan background seperti pada penelitian terdahulu yang dilakukan (Ilham, 2015), melakukan pengolahan citra dan pengenalan karakter atau objek yang dapat diterapkan secara nyata. serta penelitian terdahulu yang dilakukan (Putra & Candradewi, 2017) dalam jurnal “Deteksi Ketersediaan Slot Parkir Berbasis Pengolahan Citra Digital Dengan Menggunakan Metode *Histogram of Oriented Gradients* dan *Support Vector Machine*” mengungkapkan bahwa sistem informasi mengenai dinamika area parkir mobil sangat dibutuhkan bagi para pengendara untuk dapat mengetahui lokasi parkir yang masih kosong. Lalu penelitian terdahulu yang dilakukan (Saputra, 2016) dalam jurnal “Aplikasi Deteksi Objek

Menggunakan *Histogram of Oriented Gradient* untuk Modul Sistem Cerdas Pada Robot Nao” mengatakan bahwa HOG digunakan dalam penelitian ini dikarenakan HOG merupakan *Feature Descriptor* yang mengambil tepi atau struktur gradient yang terkarakteristik dari bentuk lokal atau arah tepi dan dengan distribusi intensitas gradient lokal yang baik, penelitian terdahulu yang dilakukan (Sumbodo & Candradewi, 2017) dalam jurnal “Klasifikasi Sel Darah Putih Menggunakan Metode *Support Vector Machine* (SVM) Berbasis Citra Digital”. Dalam jurnalnya mengatakan identifikasi dan klasifikasi sel darah putih menggunakan segmentasi dengan berbagai metode pengolahan citra preparat darah berbasis warna dan bentuk, lalu penelitian terdahulu yang dilakukan (Pemayun, Setiawan, & ER, 2015) Sistem pendeteksi posisi plat kendaraan dari citra kendaraan. Penelitian ini merupakan penelitian tentang sistem pendeteksian posisi plat kendaraan bermotor, yang dapat dikutip untuk pengambilan posisi kendaraan di RHK. Lalu penelitian terdahulu (Khrisna, Hidayatno, & Isnanto, 2016) Mengidentifikasi objek berdasarkan bentuk dan ukuran. Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan suatu sistem yang dapat mengidentifikasi dan mengenali suatu objek atau pola sederhana, penelitian terdahulu yang dilakukan (Agustin, Atmaja, & Azizah, 2017) Pengolahan citra digital untuk mengklasifikasi golongan kendaraan dengan metode parameter dasar geometrik . Penelitian ini dilakukan untuk klasifikasi golongan kendaraan pada jalan tol menerapkan teknologi pengolahan citra digital dengan mengelola informasi dalam bentuk gambar. Lalu penelitian terdahulu yang dilakukan (Irfan, Sumbodo, & Candradewi, 2017) Sistem Klasifikasi Kendaraan Berbasis Pengolahan Citra Digital dengan Metode Multilayer Perceptron. Penelitian ini membahas mengenai sistem pengolahan yang dapat memberikan beberapa informasi terkait kondisi menggunakan Haar Cascade classifier dan proses klasifikasi kendaraan menggunakan Multilayer Perceptron, lalu penelitian terdahulu yang dilakukan (Putri, 2016), melakukan penelitian yang berjudul Pengolahan Citra Dengan Menggunakan Web Cam Pada Kendaraan Bergerak Di Jalan Raya merupakan sistem yang menganalisa bentuk-bentuk mobil yang dikenali dari belakang dengan mengambil video objek yang sedang bergerak untuk membedakan objek dan background berdasarkan citra warna, serta penelitian yang

dilakukan (Sahertian & Sanjaya, 2017), dalam jurnal “Deteksi Buah Pada Pohon Menggunakan Metode SVM dan Fitur Tekstur” mengatakan bahwa. Deteksi per objek buah dalam satu pohon yang akurat memungkinkan dilakukannya perhitungan dan pemetaan pada area kebun buah. Selain itu lokasi per objek buah yang presisi juga bisa sebagai sensor untuk mesin penghitung buah atau robot pemanen buah. Pembelajaran mesin yang digunakan adalah SVM (*Support Vector Machine*) linier dengan fitur wilayah citra yang direpresentasikan oleh fitur LBP (*Local Binary Pattern*).

Dengan kontribusi dari berbagai referensi tinjauan pustaka yang telah dijelaskan sebelumnya diambil suatu kesimpulan yang akan diuraikan melalui pemetaan pustaka pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Pemetaan Tinjauan Pustaka

1.7 Kontribusi Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian yang mendukung penerapan sistem untuk kebutuhan *Smart City*. Dalam membangun teknologi *Smart City* akan ada banyak

aplikasi atau layanan jaringan yang memungkinkan terintegrasi antar pengguna dalam suatu sistem, Maka dalam penelitian ini menunjang *Smart City* dalam hal ketertiban lalu lintas khususnya di persimpangan jalan. Penerapan IPTEK (Ilmu Pengetahuan dan Teknologi) pada penelitian ini ini adalah menggunakan CCTV sebagai pendeteksi objek yang berada di RHK.

1.8 Sistematikan Penulisan

Penulisan laporan penelitian ini terdiri dari lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini dijelaskan pendahuluan pada penelitian implementasi HOG dan SVM untuk sistem identifikasi mobil pada area ruang henti khusus sepeda motor (RHK). Sub-bab yang dijelaskan pada bab I ini meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup, metode penelitian, tinjauan pustaka, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Dalam Bab II ini, akan dijelaskan teori-teori dasar yang mendukung dan membantu dalam perancangan maupun peng-implementasian penelitian implementasi HOG dan SVM untuk sistem identifikasi mobil pada area ruang henti khusus sepeda motor (RHK).

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan penjelasan mengenai perancangan dari penelitian implementasi HOG dan SVM untuk sistem identifikasi mobil pada area ruang henti khusus sepeda motor (RHK).

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisikan mengenai implementasi serta pengujian dari sistem yang telah dibuat dari hasil pengujian terhadap fungsionalitas sistem.

BAB V PENUTUP

Bab ini akan diuraikan mengenai kesimpulan dari hasil pengujian sistem.