

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang penelitian

Salah satu permasalahan yang paling menantang dan paling rumit dalam manajemen kota khususnya pada negara yang masih berkembang adalah masalah lalu lintas (Shamsher, Mohamamd, & Abdullah, 2013). Kemacetan dan kecelakaan lalu lintas merupakan permasalahan serius yang sudah menjadi permasalahan *global*. Hal ini menarik perhatian dari berbagai kalangan mulai dari ahli tata kota, pemerintah, teknisi hingga para peneliti untuk menemukan solusi dari kemacetan (Lindley, 1987). Keselamatan berkendara dipengaruhi oleh 3 faktor yaitu kualitas kendaraan, infrastruktur dan kondisi pengendara (Castellà & Pérez, 2004). Selain itu kebiasaan buruk pengendara seperti melanggar lalu lintas juga menjadi faktor penting yang mempengaruhi terjadinya kecelakaan. James Elander (Elander, West, & French, 1993) menyebutkan bahwa hampir dari 90% permasalahan yang ada di jalan raya disebabkan oleh kesalahan pengendaranya.

Sama halnya dengan di Indonesia khususnya di kota Bandung pelanggaran lalu lintas sudah menjadi hal yang biasa ditemukan. Berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Perhubungan Kota Bandung selama lima bulan terakhir (tabel 1.1) yaitu dari Bulan Mei hingga September tahun 2018 terjadi lebih dari 11 ribu pelanggaran lalulintas dengan mayoritas pelanggar merupakan pengguna sepeda motor. Pelanggaran yang sering terjadi diantaranya kendaraan yang berhenti melebihi *stop line* atau berhenti di area *zebra cross*, pengendara sepeda motor yang tidak menggunakan helm, mobil yang berhenti di ruang henti khusus motor, serta kendaraan yang kelebihan muatan. Persimpangan dengan jumlah pelanggaran terbanyak selama lima bulan terakhir terjadi di persimpangan jalan Caringin.

Jika melihat peraturan yang ada para pelanggar marka jalan berkewajiban membayar denda paling banyak Rp 500.000,00 atau pidana kurungan paling lama selama 2 bulan sesuai dengan yang tertulis pada Undang-Undang Nomor 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Pasal 279 “Setiap orang yang mengemudikan kendaraan bermotor di jalan yang melanggar aturan perintah atau larangan yang dinyatakan dengan rambu lalu lintas atau marka jalan dipidana dengan pidana kurungan paling lama 2 (dua) bulan atau denda paling banyak Rp

500.000,00 (lima ratus ribu rupiah). Dengan adanya peraturan tersebut seharusnya sudah cukup untuk membuat pengendara tidak melakukan pelanggaran. Pada kenyataannya hukum tersebut belum dapat diaplikasikan secara maksimal karena keterbatasan petugas yang tidak mampu bekerja selama 24 jam di seluruh jalan raya membuat para pengendara tidak dapat terus diawasi. Keterbatasan tersebut yang membuat banyak dari para pelanggar yang tidak dihukum sesuai dengan Undang-Undang yang ada sehingga membuat kebiasaan buruk pengendara yaitu melanggar rambu lalu lintas terus dilakukan.

Tabel 1.1. Data statistik pelanggaran di persimpangan Kota Bandung

Periode Pencatatan (2018)	Kategori Pelanggaran Yang Sering Terjadi				
	Berhenti Melebihi <i>Stop Line</i>	Tidak Menggunakan Helm	Mobil Berhenti di RHK	Kelebihan Penumpang	Lainnya
Mei	785	64	226	4	74
Juni	2541	152	621	9	116
Juli	834	44	225	4	17
Agustus	2584	310	547	11	48
September	2178	272	163	38	106

Beberapa tahun terakhir ini lahir berbagai teknologi untuk membantu manusia dalam berbagai aspek kehidupan. Pada bidang transportasi sendiri berkembang sebuah sistem *intelligent traffic surveillance* yang bekerja dengan memantau gambar pada CCTV untuk memperoleh informasi dan memantau lalu lintas (Zhang, Zhou, & Pan, 2013). Analisis video CCTV dewasa ini berkembang sangat cepat dalam bidang *computer vision* (Buch, Velastin, & Orwell, 2011). Hal tersebut disebabkan oleh peningkatan infrastruktur salah satunya pemasangan CCTV yang hampir diseluruh sudut kota. Selain itu kemajuan teknik analitik dan pemrosesan data video memungkinkan lahirnya aplikasi sistem pengawasan berbasis *computer vision* untuk mengekstrasi informasi dari video.

Sistem pendeteksi kendaraan sudah banyak diteliti sebelumnya dengan menggunakan metode yang berbeda beda seperti yang dilakukan oleh Kafai dengan

menggunakan *Hybrid Dynamic Bayesian Networks* (Kafai & Bhanu, 1983) yang mengklasifikasikan kendaraan kedalam 3 jenis dan menghasilkan akurasi sebesar 97,63%. Selain itu (Mussa, Kwigizile, & Selekwa, 2006) melakukan klasifikasi kendaraan menggunakan *Probabilistic Neural Networks* (PBNs) yang nilai *error* nya hanya sebesar 6,2%, serta Bo Li yang mengklasifikasikan 3D objek menggunakan *3D Fully Convolutional Network* (Li, 2017) dengan rata-rata presisi sebesar 84,1%.

Berdasarkan hasil kajian dari penelitian sebelumnya menunjukkan kasus pendeteksian kendaraan dengan menggunakan pendekatan *deep learning* dianggap paling efektif. Hal itu disebabkan karena pada pendekatan *deep learning* proses ekstraksi fitur tidak dilakukan oleh *human engineers* seperti yang dilakukan oleh *Support Vector Machine* (SVM) dengan menggunakan *Histogram of Gradient* (HOG), melainkan dengan melakukan proses *learning* data menggunakan *general purpose learning procedure* (Lecun, Bengio, & Hinton, 2015). Salah satu metode dalam *deep learning* adalah *Convolutional Neural Networks* (CNNs).

CNNs merupakan salah satu metode yang banyak digunakan untuk proses klasifikasi citra karena metode ini memang didesain untuk memproses *multiple array* seperti *signal*, citra dan video. Keunggulan metode ini adalah mudah untuk dibangun karena memiliki arsitektur yang sederhana yaitu terdiri dari *convolution layer* dan *fully connected layer* dan mudah untuk digunakan karena untuk meningkatkan akurasi dapat dilakukan dengan mengubah kedalaman *layer*. Metode ini memiliki tingkat ketelitian yang tinggi, hal ini dimungkinkan karena informasi pada CNNs tidak diprogram, melainkan dilatih dengan menggunakan proses konvolusi dan *pooling* berdasarkan informasi yang diterima (Chellapilla, Puri, & Simard, 2006).

Pada penerapannya CNNs sudah terbukti menghasilkan performa yang baik seperti yang telah ditunjukkan pada penelitian yang dilakukan oleh (Stallkamp, Schlipsing, Salmen, & Igel, 2012) yang melakukan penelitian mengenai *traffic sign recognition* dengan menggunakan 50000 data set yang terbagi kedalam 43 kelas data dan menghasilkan akurasi sebesar 99,46%. Selain itu CNNs digunakan pada penelitian yang dilakukan oleh Bautista (Bautista, Dy, & Manalac, 2016) dan menghasilkan nilai akurasi sebesar 94,72%.

Sistem pendeteksi kendaraan yang sudah banyak dilakukan hanya mendeteksi jenis kendaraan saja tidak sampai mendeteksi kendaraan yang melanggar marka jalan. Maka dari itu dalam penelitian ini penulis mengimplementasikan metode *Convolutional Neural Networks* pada sistem pendeteksi sepeda motor pelanggar marka jalan yang mampu beroperasi selama 24 jam dengan tujuan untuk membantu petugas dalam pengawasan lalu lintas. Sistem ini berbasis *desktop* yang akan memeriksa video CCTV pada seluruh persimpangan jalan. Sehingga saat ada pelanggar yang terdeteksi oleh sistem, petugas bisa menindaklanjuti pelanggar tersebut agar tidak mengulangi kesalahannya lagi dan membuat kedisiplinan pengendara meningkat serta angka pelanggaran lalu lintas bisa berkurang.

1.2. Rumusan masalah penelitian

1. Bagaimana implementasi metode *Convolutional Neural Networks* (CNNs) untuk mendeteksi sepeda motor di jalan raya?
2. Bagaimana mendeteksi sepeda motor yang melanggar marka jalan?

1.3. Tujuan penelitian

1. Mengimplementasikan metode *Convolutional Neural Networks* (CNNs) untuk mendeteksi sepeda motor di jalan raya.
2. Mengetahui cara mendeteksi sepeda motor yang melanggar marka jalan.

1.4. Manfaat penelitian

1. Dapat memberikan informasi kepada petugas lalu lintas mengenai sepeda motor yang melanggar marka jalan.
2. Dapat membantu pemerintah dalam meningkatkan kedisiplinan pengendara sepeda motor.
3. Dapat membantu menurunkan angka pelanggaran yang terjadi.

1.5. Batasan masalah penelitian

1. Jenis pelanggaran marka jalan yang di deteksi yaitu pelanggar yang melewati *stop line*.

2. Data yang digunakan merupakan data yang diperoleh dari rekaman CCTV Dinas Perhubungan Kota Bandung dengan resolusi 1280 x 720 *pixel*.

1.6. Sistematika penulisan

Sistematika penulisan yang akan disampaikan pada penelitian ini, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab I merupakan pendahuluan dari skripsi ini yang terdiri dari sub bab latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan. Pada sub bab latar belakang menyampaikan alasan penulis mengangkat judul “Sistem Pendeteksi Sepeda Motor Pelanggar Marka Jalan Menggunakan Metode *Convolutional Neural Networks*” untuk diteliti sebagai skripsi. Di rumusan masalah disebutkan hal-hal apa saja yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini. Pada sub bab tujuan menyebutkan tujuan dari dilakukannya penelitian ini. Manfaat penelitian dijelaskan untuk memberitahukan manfaat yang didapat setelah melakukan penelitian ini. Selain itu batasan masalah berisikan batasan-batasan dalam penelitian, dan sistematika penulisan menggambarkan isi dari penelitian ini.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Pada kajian pustaka akan diuraikan materi-materi yang berhubungan dengan penelitian. Materi ini yang mendasari penulis dalam melakukan penelitian. Materi yang disampaikan meliputi hakikat lalu lintas, jenis-jenis marka jalan, tata tertib lalu lintas, perkembangan *machine learning* dalam mengatasi permasalahan sehari-hari, klasifikasi *deep learning*, *Convolutional Neural Networks* (CNNs), arsitektur CNNs, *open source frameworks* yang digunakan untuk *deep learning*, serta penelitian terdahulu mengenai *vehicle detection system*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tahapan penelitian yang digambarkan pada desain penelitian, alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian. Pada bab ini juga menjelaskan mengenai data penelitian baik itu data *input* maupun data *output*.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab pembahasan menjelaskan bagaimana penelitian dilakukan sesuai tahapan yang telah dibuat pada desain penelitian. Setiap alur yang ada pada desain penelitian dijelaskan secara berurutan. Pada bab ini juga dijelaskan skenario pengujian yang dilakukan beserta hasil pengujiannya.

BAB V KESIMPULAN

Bab kesimpulan berisi tentang rangkuman dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Selain kesimpulan, pada bab 5 disampaikan saran untuk penelitian selanjutnya.

LAMPIRAN