

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 22 tahun 2009 pasal 68 ayat 2 tentang lalu lintas dan angkutan jalan, setiap kendaraan bermotor yang dioperasikan di jalan wajib dilengkapi dengan Surat Tanda Nomor Kendaraan Bermotor dan Tanda Nomor Kendaraan Bermotor. Tanda Nomor Kendaraan Bermotor (Plat Nomor Kendaraan) digunakan sebagai pengenal bagi suatu kendaraan.

Pengenalan objek karakter plat kendaraan berbasis video merupakan solusi yang dapat diterapkan untuk sistem pengawasan lalu lintas sistem parkir otomatis dengan menerapkan AI (*Artificial Intelligence*) yang bertujuan mempermudah proses kerja konvensional yang butuh diawasi oleh manusia (Oebaidillah, 2018).

Pengenalan objek karakter plat kendaraan berbasis video pada dasarnya memproses gambar yang diuraikan dari video menjadi kumpulan *frame* gambar. Pada proses penerapan pengenalan objek karakter plat kendaraan berbasis video memiliki permasalahan yang dihadapi sewaktu melakukan pengenalan objek karakter plat kendaraan seperti kegagalan mendeteksi plat kendaraan karena resolusi gambar yang menghasilkan prediksi tidak akurat (Sharma & Poonam, 2019). Masalah lain di bagian pendeteksian karakter plat kendaraan karakter yang mulai tidak terlihat jelas, terkelupas atau terdegradasi diakibatkan faktor waktu, ukuran karakter yang tidak beraturan, jenis karakter yang tidak beraturan, warna plat kendaraan, pencahayaan terhadap plat kendaraan dan gambar plat kendaraan yang miring sewaktu proses pengambilan gambar (Kosala, Harjoko, & Hartati, 2017).

Penyelesaian masalah dalam penelitian ini menggunakan algoritma SSD (*Single Shot Multibox Detector*) dan CNN (*Convolutional Neural Network*). Dimana SSD yang berfungsi sebagai pendeteksi kendaraan dan plat kendaraan. Sedangkan CNN berfungsi untuk mengklasifikasi karakter plat kendaraan. Bagian *preprocessing* akan dilakukan dari gambar hasil deteksi plat kendaraan. Bagian *preprocessing* terdiri dari tahapan *rotation*, *blurring*, *sharpening* dan *adaptive threshold* untuk memperbaiki kualitas gambar sebelum dilakukan klasifikasi karakter plat kendaraan.

SSD merupakan algoritma prediksi objek yang berfokus pada kecepatan untuk menghasilkan pendeteksian *realtime* dengan menggunakan beberapa *layer* prediksi dalam satu

waktu bersamaan (Lu et al., 2015). CNN (*Convolutional Neural Network*) merupakan salah satu kelas model yang membuat asumsi yang kuat dan sebagian besar benar tentang sifat gambar yaitu stasioneritas statistik dan lokalitas dependensi piksel (Alex Krizhevsky etc, 2012). Berdasarkan uraian permasalahan dan algoritma diatas maka “PENGENALAN OBJEK KARAKTER PLAT NOMOR KENDARAAN MENGGUNAKAN *SINGLE-SHOT MULTIBOX DETECTOR* dan *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK*” diangkat sebagai judul tugas akhir.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, masalah yang dijumpai pada saat mengidentifikasi plat kendaraan adalah karakter plat yang tidak jelas atau terkelupas dengan batasan tertentu, ukuran karakter tidak beraturan, jenis karakter tidak beraturan, kemiringan gambar plat dan perbedaan warna plat kendaraan.

1.3 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk membangun aplikasi pengenalan objek plat kendaraan berbasis video menggunakan *Single Shot Multibox Detector* dan *Convolutional Neural Network*.

1.4 Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh yaitu:

1. Dengan hasil penelitian dapat membantu melacak kendaraan berdasarkan plat kendaraan.
2. Dengan hasil penelitian dapat dijadikan sumber referensi pengembangan aplikasi e-tilang berbasis kamera cctv.
3. Dengan hasil penelitian dapat dijadikan bahan pembelajaran penerapan algoritma SSD (*Single Shot Multibox Detector*) dan CNN (*Convolutional Neural Network*) dengan penerapan di lingkungan kendaraan Indonesia.
4. Dengan didapatkan model hasil pengujian dari penelitian ini dapat dijadikan metode pendeteksian plat kendaraan di lingkungan Indonesia dengan bantuan teknologi.
5. Dengan dilakukan penerapan algoritma SSD bisa meningkatkan akurasi pendeteksi untuk objek plat berukuran kecil pada input gambar.
6. Dengan hasil penelitian ini dapat meningkatkan efektifitas dari sistem pendeteksian plat kendaraan konvensional atau sistem pendeteksian sejenis yang berada pada tahap pendeteksian karakter dimana dalam penelitian ini dilakukan perbaikan gambar untuk mendapatkan hasil deteksi yang lebih akurat sehingga dicapai optimalisasi waktu.

1.5 Batasan Masalah

Agar pembahasan lebih fokus, maka perlu dilakukan pembatasan sebagai berikut:

1. Video yang diambil menggunakan kamera gawai yang mengatur *shutter speed* = 2 x ukuran *frame*.
2. Objek plat kendaraan yang dideteksi berupa mobil dan sepeda motor.
3. Algoritma yang digunakan adalah SSD (*Single Shot Multibox Detector*), *Blurring*, *Adaptive Threshold*, *Rotation*, *Sharpening* dan CNN (*Convolutional Neural Network*).
4. Alat bantu penelitian menggunakan bahasa pemrograman Python dengan *framework tensorflow* yang merupakan sebuah *deep learning framework* membantu peneliti dalam membentuk model.
5. Jumlah data gambar pelatihan untuk pelat kendaraan yang digunakan berjumlah 600 gambar yang terdiri dari:
 - a. Data yang digunakan untuk proses pelatihan berjumlah 480 data gambar dan 480 data anotasi per gambar
 - b. Data yang digunakan untuk proses pengujian berjumlah 120 data gambar dan 120 data anotasi per gambar.
6. Jumlah data gambar pelatihan untuk karakter yang digunakan berjumlah 7705 (dataset Chars74k) gambar yang terdiri dari:
 - a. Data yang digunakan untuk proses pelatihan berjumlah 6164 data gambar.
 - b. Data yang digunakan untuk proses pengujian berjumlah 1541 gambar.
7. Pengambilan video berhadapan dengan laju kendaraan atau membelakangi kendaraan. Kecepatan laju kendaraan disesuaikan dengan posisi perekaman video.
8. Nilai *learning rate* pelatihan model SSD dan CNN menggunakan 0.1, 0.01, 0.001.
9. Penelitian ini tidak mengatasi permasalahan warna plat kendaraan.

1.6 Metodologi Penelitian

Langkah-langkah yang ditempuh dalam menyelesaikan tugas akhir adalah:

1. Studi pustaka melakukan pengumpulan referensi yang berhubungan dengan prediksi objek, metode prediksi objek SSD (*Single Shot Multibox Detector*) dan CNN (*Convolutional Neural Network*) yang digunakan dalam penelitian ini, tahapan-tahapan pra-pemrosesan data gambar yang akan digunakan dalam penelitian ini.

2. Pengembangan sistem menggunakan metode *waterfall* yaitu:

a. Analisis

Pada tahapan ini dilakukan analisis kebutuhan sistem dalam bentuk diagram untuk identifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari sistem. diagram alir (flowchart) akan digunakan untuk analisis proses dan Analisis kebutuhan fungsional menggunakan *use case diagram*, sedangkan kebutuhan non-fungsional sistem dianalisa menggunakan *PIECES (Performances, Information, Economics, Control, Efficiency, Service)*.

b. Perancangan

Pada tahapan ini dilakukan rancangan tampilan yang memungkinkan *user* melakukan interaksi dengan fitur yang tersedia. Desain awal akan digambarkan dengan *mockup* menggunakan *balsamiq*.

c. Coding

Pada tahap ini dilakukan implementasi dari hasil analisis dan perancangan sebelumnya menggunakan bahasa pemrograman Python, library OpenCV yang berfungsi mengelola inputan gambar dan *framework tensorflow* digunakan untuk pembentukan model.

d. Pengujian

Proses pengujian akan dilakukan sebagai berikut:

i. Proses pengujian hasil output proses *rotation* akan dilakukan dengan membandingkan selisih sudut objek pelat kendaraan sebelum dan sesudah di rotasikan.

ii. Proses pengujian hasil output proses *blurring, sharpening* dan *adaptive threshold* akan dilakukan terhadap gambar dengan membandingkan nilai piksel setiap proses dengan gambar asli sebelum di proses menggunakan PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio*). Perhitungan MSE (*Mean Squared Error*) berfungsi untuk menghitung perbedaan nilai dimana identifikasi berdasarkan semakin tinggi nilai PSNR maka perbedaan kualitas antara kedua gambar semakin besar, dimana MSE merupakan parameter dalam perhitungan PSNR (*Peak Signal to Noise Ratio*).

Proses pengujian nilai akurasi akan dilakukan dengan membandingkan hasil prediksi pengenalan karakter plat kendaraan dengan menggunakan metode *Multiclass evaluation* dengan melakukan perhitungan pengukuran *accuracy, recall* dan *precision* kemudian menghitung *macro* dan *micro average*.