

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pelat Nomor Kendaraan merupakan sistem identifikasi yang dilakukan oleh kepolisian untuk memastikan bahwa kendaraan tersebut terdaftar di kepolisian, hal tersebut menyebabkan tiap kendaraan memiliki pelat nomor yang unik dan berbeda dengan yang lain. Sistem deteksi pelat nomor digunakan untuk mendeteksi pelat nomor tanpa menggunakan sumber daya manusia yang banyak dimana hal tersebut semakin dibutuhkan berkenaan dengan pesatnya penambahan jumlah kendaraan. Identifikasi kendaraan sangatlah penting bagi pihak kepolisian, dimana hal tersebut digunakan untuk pencarian kendaraan yang terlibat dalam kejahatan, verifikasi apakah pengguna kendaraan telah membayar pajak tahunan, maupun identifikasi pengguna kendaraan yang melakukan pelanggaran lalu lintas.

Berbagai macam penelitian telah dilakukan untuk mendapatkan metode yang diimplementasikan ke sistem deteksi pelat nomor. Metode *Fuzzy Segmentation* bekerja dengan cara melakukan ekstraksi dari gambar berdasarkan *color edge* dan dilakukan segmentasi menggunakan algoritma *Fuzzy Logic*, terdapat kekurangan yaitu sistem tidak dapat berjalan apabila gambar memiliki kualitas gambar yang rendah [5]. Pada [6], dilakukan metode *Multimode Neighborhood Signature* yang menangani masalah rendahnya kualitas dengan cara menggunakan teknik *Intensity Variance* dan *Edge Density* yang dilakukan untuk meningkatkan kontras gambar untuk menangani bagian yang tidak terdeteksi dikarenakan rendahnya kualitas gambar tetapi memiliki kekurangan yaitu lamanya waktu sistem untuk mendapatkan hasil deteksi. Sedangkan pada [7], metode *Support Vector Machine* digunakan untuk mendeteksi tekstur warna pada pelat nomor yang nantinya akan dilakukan *localization* menggunakan algoritma *CAMShift*, akan tetapi metode tersebut tidak dapat bekerja dengan baik apabila terjadi *blur* pada gambar yang diambil atau ketika gambar memiliki *background* yang kompleks. *Prior Knowledge* dari pelat nomor digunakan pada penelitian [8], dimana digunakan *color collocation* untuk mencocokkan dengan *dataset* yang telah disediakan. Terdapat kekurangan dari penelitian ini yaitu terjadi *error* apabila pelat nomor memiliki kemiripan karakter. Selanjutnya pada [9], digunakan deteksi tepi menggunakan *vertical edges detection* setelah itu, operator *Sobel* dan algoritma *Concerned Neighbour Pixel* (CNP) digunakan untuk

menghilangkan *background* dan *noise* pada gambar.

Salah satu metode yang saat ini sering digunakan pada penelitian tentang sistem deteksi pelat nomor adalah menggunakan *Convolutional Neural Network*. Pada [10], penulis melakukan deteksi menggunakan *video camera* yang nantinya akan diolah menggunakan *Convolutional Neural Network* yang melakukan klasifikasi berdasarkan region pelat nomor tersebut, sistem ini memiliki kekurangan yaitu susah diimplementasikan dikarenakan sistem deteksi dan klasifikasi yang terpisah. Metode *Convolutional Neural Network* menggunakan algoritma *backpropagation* digunakan pada [11], yang memanfaatkan *automatic feature extractor* dan *trainable classifier*. Selanjutnya pada [12], digunakan *Deep Convolutional Neural Network* yang dapat melakukan deteksi dan rekognisi dalam satu *forward pass* dimana tidak dibutuhkan *scaling*. Namun terdapat kekurangan pada metode ini dimana dibutuhkan *Graphics Processing Power* yang besar sehingga tidak dapat diimplementasikan pada *smartphone*. Pada [13], digunakan *Convolutional Neural Network* dengan *37 class* dan *Long Short Time Memory (LSTM)* yang digunakan untuk rekognisi *visual features* yang didapat dari CNN di mana hal ini memungkinkan sistem untuk tidak melakukan segmentasi. Terdapat kekurangan pada penelitian ini yaitu waktu deteksi yang lama sehingga tidak memungkinkan untuk digunakan secara *real time*.

Termotivasi dengan fakta ini maka penulis mengajukan aplikasi *mobile* yang dapat mendeteksi pelat nomor secara *real time* menggunakan metode *Faster Regional Convolutional Network (Faster R-CNN)* yang merupakan pengembangan dari *Convolutional Neural Network* [2]. Pada *Faster R-CNN* terdapat *Region Proposal Network (RPN)* yang telah ditentukan *bounding box* yang akan digunakan pada deteksi objek sehingga mempersingkat waktu pemrosesan citra yang dapat memangkas waktu deteksi sehingga memungkinkan sistem untuk digunakan secara *real time* [3]. Metode tersebut juga tidak membutuhkan *processing power* yang besar sehingga dapat digunakan pada *smartphone*. Alasan inilah yang membuat penulis menggunakan metode ini dikarenakan memiliki keunggulan dalam waktu pemrosesan dimana waktu merupakan parameter yang paling penting apabila sistem tersebut akan diimplementasikan dan digunakan secara *real time*.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan Manfaat dari pengerjaan tugas akhir ini adalah:

1. Merancang sistem pendeteksi pelat nomor kendaraan berbasis sistem operasi Android dengan mengimplementasikan metode *Faster Region Convolutional Neural Network*.

2. Merancang sistem pendeteksi pelat nomor kendaraan yang dapat bekerja secara *real time*.
3. Mendapatkan nilai parameter *learning rate*, besar *epoch* yang sesuai agar sistem dapat bekerja dengan optimal berdasarkan parameter kinerja sistem yaitu mAP [14].

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan tujuan dan manfaat serta penelitian terkait, maka dapat dirumuskan beberapa masalah pada tugas akhir ini yaitu:

1. Bagaimana cara deteksi pelat nomor kendaraan dengan sistem?
2. Bagaimana cara agar sistem dapat bekerja secara *real time*?
3. Bagaimana cara mendapatkan nilai parameter yang dapat mengoptimalkan sistem?

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada tugas akhir ini yaitu:

1. Sistem dibuat menggunakan aplikasi Tensorflow *Object Detection API* berdasarkan model *Faster R-CNN* dengan arsitektur *Inception V2* menggunakan prinsip *transfer learning*.
2. Menggunakan *dataset* yang terdiri dari gambar kendaraan bermotor dengan keadaan *background* yang berbeda-beda dan berukuran 640×480 dpi.
3. Objek yang dideteksi merupakan pelat nomor kendaraan pribadi yang dikeluarkan oleh Satuan Lalu Lintas Kepolisian Republik Indonesia.
4. Menggunakan Laptop Asus GL503GE-EN02T dengan spesifikasi:
 - (a) *Processor*: Intel Core i7-8750H @ 2.2 GHz
 - (b) RAM: 8 GB DDR4 @ 2666 MHz
 - (c) HDD: 1 TB
 - (d) GPU: Nvidia GTX 1050Ti 4 GB
5. Menggunakan *smartphone* Android Asus Zenfone Max Pro M2 dengan spesifikasi:

- (a) *Processor*: Qualcomm Snapdragon 660 @ 1.96 GHz
- (b) RAM: 4 GB
- (c) ROM: 32 GB
- (d) *Camera*: 12 Megapixel

1.5 Metode Penelitian

Pada tugas akhir ini terdapat beberapa metodologi penelitian yaitu:

1. Melakukan studi literatur dengan cara mencari, mengumpulkan dan memahami baik jurnal, artikel, buku referensi, *web*, dan sumber-sumber lain yang berhubungan dengan deteksi objek, *computer vision*, *transfer learning*, dan *region based convolutional neural network*.
2. Melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing sehingga dapat menentukan metode yang dapat diimplementasikan ke dalam sistem secara optimal.
3. Melakukan implementasi sistem dengan Tensorflow dan Android Studio.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut:

- Bab 1 PENDAHULUAN
Bab ini berisi latar belakang, tujuan, manfaat, rumusan masalah, batasan masalah dan sistematika penulisan dari tugas akhir ini.
- Bab 2 TINJAUAN PUSTAKA
Bab ini berisi penjelasan teori yang digunakan sebagai penunjang dalam penelitian ini seperti R-CNN, *Fast R-CNN*, *Faster R-CNN* serta *transfer learning*.
- Bab 3 PERANCANGAN SISTEM
Bab ini berisi tentang desain serta alur dari perancangan sistem deteksi pelat nomor. Dalam bab ini juga terdapat penjelasan singkat mengenai *dataset* serta parameter performansi sistem.
- Bab 4 PENGUJIAN DAN ANALISIS SISTEM
Bab ini berisi langkah simulasi dan pengujian yang dilakukan, hasil pengujian, dan analisis dari hasil pengujian yang didapat.

- Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran tugas akhir ini.