

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Masalah

Lalu lintas yang aman, tertib, dan lancar mencerminkan lalu lintas yang ideal. Masih adanya pelanggaran yang dilakukan oleh pengendara dapat mengakibatkan kemacetan bahkan kecelakaan lalu lintas. Salah satu tindakan pelanggaran lalu lintas yang masih sering terjadi yaitu pelanggaran marka jalan dan rambu lalu lintas. Pelanggaran marka jalan termasuk ke dalam pelanggaran yang paling banyak dilakukan ketiga di Indonesia setelah pengendara tidak memakai sabuk pengaman dan pelanggaran lampu lalu lintas sepanjang tahun 2019 hingga 2020 [1]. Tindakan penilangan pada pengendara terkait masih belum optimal dan sering terjadi tindakan pungut liar yang dilakukan oleh aparat penegak hukum. Agar tindakan penilangan menjadi lebih efektif dan dapat mendorong penegakan hukum secara transparan dalam pembayaran denda tilang, maka diterapkanlah sistem tilang elektronik. Untuk mendukung penerapan sistem tilang elektronik tersebut, perlu dilakukan identifikasi dan klasifikasi jenis kendaraan pada persimpangan jalan.

Sebelumnya telah banyak penelitian yang mengidentifikasi jenis kendaraan menggunakan *machine learning* dan *deep learning*, salah satunya penelitian yang mengklasifikasi jenis kendaraan menggunakan metode *Extreme Learning Machine*. Data pada penelitian ini merupakan data citra yang diambil dengan jarak dua meter untuk jenis mobil dan satu meter untuk jenis motor. Jumlah citra yang digunakan sebanyak 80 citra (50 citra data latih dan 30 citra data uji). Dari 15 citra mobil dan 15 citra motor pada tahap pengujian, didapatkan hasil akurasi sebesar 86,6% [2]. Kemudian pada penelitian lain dibuat pengenalan jenis-jenis kendaraan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan model yang dibuat memuat lapisan konvolusi (*layer\_conv\_2d*), lapisan *pooling*, lapisan *dropout*, lapisan *flatten* dan lapisan *dense*. Jumlah data yang digunakan sebanyak 120 citra yang terdiri dari tiga kelas pengklasifikasian yaitu mobil, motor, dan sepeda. Hasil uji menunjukkan akurasi sebesar 73,3% pada tahap *testing* [3]. Pada penelitian berikutnya dilakukan klasifikasi jenis mobil berdasarkan bentuk menggunakan metode CNN yang terdiri dari tiga lapisan yaitu *Convolutional layer*,

*Max pooling layer*, dan *Fully connected layer*. Data yang digunakan sebanyak 600 citra (180 citra data uji, dan 420 citra data latih) yang akan diklasifikasikan menjadi 3 kelas jenis mobil yaitu sedan, MPV, dan SUV. Penggunaan metode CNN ini dapat mengidentifikasi jenis mobil dengan nilai akurasi mencapai 94,4% [4].

Dari beberapa penelitian di atas, penelitian pertama hanya mengklasifikasikan kendaraan menjadi mobil dan motor saja dengan menggunakan metode *Extreme Learning Machine* yang memiliki tingkat akurasi sebesar 86,6%. Penelitian kedua mengidentifikasi jenis kendaraan ke dalam tiga jenis menggunakan CNN tetapi hasil akurasinya hanya sebesar 73,33%. Pada penelitian ketiga digunakan juga metode CNN untuk pengklasifikasian citra digital dan diperoleh tingkat akurasi 94,4%, tetapi pengklasifikasian yang dilakukan hanya dibagi menjadi tiga kelas untuk jenis mobil saja. Berdasarkan uraian tersebut, penulis akan membuat penelitian yang dapat melengkapi kekurangan dari penelitian sebelumnya. Sistem yang dibuat pada penelitian ini dapat mengidentifikasi jenis kendaraan berdasarkan bentuk yang terbagi ke dalam empat kelas yaitu motor, mobil, bus, dan truk menggunakan *deep learning* dengan metode *Convolutional Neural Network* yang diharapkan dapat memiliki tingkat akurasi di atas 95% sehingga dapat membantu penerapan sistem tilang elektronik di Indonesia.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem klasifikasi jenis kendaraan berbasis citra *digital* untuk penerapan tilang elektronik masih membuka ruang penelitian yang luas, terutama dalam rangka merancang sistem dengan kinerja yang akurat.
2. Belum adanya sistem yang mampu mengklasifikasikan jenis kendaraan terutama dengan CNN dengan akurasi di atas 95% dan bagaimana performansi *hyperparameter* terbaiknya.

### 1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dan manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Merancang sebuah sistem yang mampu mengklasifikasikan jenis kendaraan dengan dataset kondisi *real* di jalan raya yang diharapkan dapat menjadi studi awal untuk penerapan tilang elektronik di Indonesia.
2. Merancang sistem yang mampu mengklasifikasikan jenis kendaraan dengan CNN dengan hasil akurasi melebihi 95% dan menganalisis kombinasi *hyperparameter* yang cocok untuk sistem agar performansi terbaik dapat tercapai.

Manfaat pada penelitian ini yaitu:

1. Memberikan masukan pada pihak terkait dalam hal ini pihak kepolisian sebagai rancangan awal sistem tilang elektronik yang secara efektif dapat diterapkan di Indonesia.
2. Dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan klasifikasi jenis kendaraan maupun CNN.

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan Masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Klasifikasi jenis kendaraan yang digunakan terbagi menjadi 4 kelas, yaitu motor, mobil, bus, dan truk.
2. Dataset yang digunakan merupakan dataset sekunder yang diambil dari *Indonesia Motorcyclist Dataset*, *BIT Vehicle Dataset*, dan *Vehicle Image Dataset*.
3. Dataset terdiri dari 1400 citra RGB dengan jumlah citra perkelasnya sebanyak 350 citra.
4. Dataset motor hanya dari tampak belakang.
5. Format pada citra berbentuk JPG.
6. Parameter performansi yang akan diukur adalah akurasi, *loss*, presisi, *recall*, dan *F1-score*.

## 1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1. Studi Literatur

Diawali dengan mengumpulkan referensi dari jurnal nasional maupun internasional dan tugas akhir terdahulu terkait klasifikasi jenis kendaraan dan juga metode *deep learning Convolutional Neural Network* (CNN). Kemudian mempelajari arsitektur pada CNN agar mendapatkan perbandingan tingkat akurasi pada masing-masing arsitektur yang telah digunakan pada penelitian sebelumnya. Demikian dengan adanya kekurangan pada jurnal terdahulu maka dapat dikembangkan solusi yang lebih baik untuk masalah terkait. Studi literatur ini dilaksanakan juga dengan berdiskusi dengan dosen pembimbing.

### 2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data bertujuan untuk mendapatkan sampel citra terkait jenis kendaraan yang akan diklasifikasikan pada penelitian ini yaitu motor, mobil, bus, dan truk. Data yang digunakan diambil dari *Vehicle Image Dataset* [5], *BIT Vehicle Dataset* [6], dan *Indonesia Motorcyclist Dataset* [7].

### 3. Perancangan Sistem

Data yang telah didapat pada tahap sebelumnya kemudian dianalisis agar sesuai dengan kebutuhan penelitian. Lalu sistem dirancang sesuai dengan kombinasi *hyperparameter* yang akan digunakan pada tahapan implementasi sistem.

### 4. Implementasi Sistem dan Simulasi

Sistem kemudian diimplementasi lalu dilakukan simulasi dengan melatih data citra dari data yang telah didapat dengan *hyperparameter* yang sesuai.

## 5. Pengujian dan Analisis Data

Dalam tahap ini akan dilakukan pengujian data citra untuk melihat bagaimana performa sistem yang telah disimulasikan. Pengujian sistem dilakukan sesuai dengan kelas pada data latih dan hasil performansi yang didapat akan dianalisis untuk mengetahui apakah sistem bekerja dengan baik atau tidak.

## 6. Penyusunan Laporan

Pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan akhir dan penarikan kesimpulan dari penelitian mengenai klasifikasi jenis kendaraan berdasarkan bentuk.

### 1.6 Sistematika Penulisan

#### 1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang penelitian, tujuan dan manfaat penulisan, rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

#### 2. BAB II KONSEP DASAR

Bab ini berisi mengenai konsep dan teori yang relevan dengan penelitian yang dikerjakan.

#### 3. BAB III MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan mengenai proses perancangan model sistem dimulai dari *input* gambar, *pre-processing*, ekstraksi ciri dan pelatihan model, kemudian diakhiri dengan klasifikasi dengan CNN ke dalam empat kelas.

#### 4. BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Bab ini menjelaskan proses pelatihan dan pengujian dengan menggunakan arsitektur AlexNet dan NNNS-Net. Digunakan tiga citra, yakni citra asli tanpa *pre-processing*, citra dengan *pre-processing* CLAHE dan citra dengan *pre-processing* Gaussian, serta dianalisis berdasarkan kombinasi *hyperparameter* *Input Size*, *Optimizer*, *Learning Rate* dan *Bacth Size*.

## **5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini memaparkan kesimpulan dari seluruh proses pengerjaan yang dilakukan dengan berpacu pada tujuan penulisan yang ditulis sebelumnya serta berisi mengenai saran untuk penelitian berikutnya.