

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Rambu lalu lintas sangat penting untuk keamanan berkendara di Indonesia. Rambu lalu lintas adalah bagian perlengkapan jalan yang terdiri dari lambang, huruf, angka, kalimat, dan kombinasi yang berfungsi sebagai peringatan, larangan, perintah, atau petunjuk bagi pengemudi untuk mengetahui aturan jalan yang berlaku di suatu area[1]. Menurut kementerian perhubungan, ada lebih dari 300 rambu lalu lintas di Indonesia yang terdiri dari jenis rambu seperti peringatan, larangan, wajib, dan informasi. Rambu lalu lintas didefinisikan sebagai perlengkapan jalan yang terdiri dari angka, huruf, kalimat, simbol, dan/atau kombinasinya, sesuai dengan peraturan menteri perhubungan nomor 13 tahun 2014[2]. Penjelasan dan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa banyak pengguna jalan yang tidak memahami dan tidak memahami rambu lalu lintas. Ini dapat mengancam keselamatan pengguna jalan dan menyebabkan gangguan lalu lintas seperti macet dan laka lantas.

Salah satu faktor utama penyebab kecelakaan lalu lintas di Indonesia adalah ketidakpatuhan terhadap rambu lalu lintas. Menurut penelitian, perilaku melanggar rambu, seperti mendahului kendaraan lain tanpa memastikan keamanan, meningkatkan risiko kecelakaan[3]. Pelanggaran aturan lalu lintas lainnya, seperti tidak mematuhi tanda-tanda jalan, meningkatkan kemungkinan insiden lalu lintas [4]. Oleh karena itu, untuk meningkatkan keselamatan berkendara di jalan raya, kesadaran dan kepatuhan terhadap rambu lalu lintas harus menjadi prioritas utama. Strategi ini tidak hanya bertujuan untuk mengurangi angka kecelakaan tetapi juga menciptakan lingkungan lalu lintas yang lebih aman dan tertib bagi seluruh pengguna jalan. Untuk mendukung upaya ini, penelitian ini menggunakan pendekatan yang memungkinkan masyarakat untuk mengenali dan memahami rambu lalu lintas di Indonesia

Untuk membantu pengemudi memahami rambu lalu lintas, klasifikasi rambu adalah bagian penting dari solusi. Penelitian ini memilih untuk menggunakan 21

jenis rambu lalu lintas karena alasan faktual dan relevan, termasuk keanekaragaman yang sesuai dengan kondisi lalu lintas di jalan raya. Selain itu, penggunaan berbagai jenis rambu memberikan pemahaman yang lebih baik tentang kemampuan model dan memungkinkan uji coba dan evaluasi yang lebih baik. Karena kombinasi antara representativitas, relevansi, dan ketertutupan terhadap variasi, ada alasan yang kuat untuk melanjutkan penelitian ini dengan berkonsentrasi pada klasifikasi rambu lalu lintas dengan menggunakan teknik *Convolutional Neural Network*.

Dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN), pengenalan rambu lalu lintas mencapai tingkat akurasi 99,67%, menurut penelitian sebelumnya yang diterbitkan dalam jurnal Mutaqin Akbar, Agus Sidiq Purnomo, dan Supatman[5]. Michael Griffith juga melakukan penelitian yang menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mengklasifikasikan rambu lalu lintas; studinya menunjukkan tingkat akurasi sebesar 84% dan berhasil mendeteksi tanpa keliru[6]. Dalam skripsi mereka yang berjudul Identifikasi Makanan Tradisional Khas Daerah Sulawesi Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN), Nirwana Amir dan Nur Asisa berhasil menemukan makanan tradisional khas daerah Sulawesi dengan akurasi 86% [7].

Penelitian ini membandingkan kinerja dua arsitektur CNN populer, *InceptionV3* dan *Xception*, dalam tugas klasifikasi rambu lalu lintas. Kedua metode tersebut dipilih karena keduanya memiliki keunggulan dalam menangani dataset gambar yang rumit dan berfungsi dengan baik dalam berbagai aplikasi pengenalan gambar. Dikenal karena arsitekturnya yang efisien, *InceptionV3* menggunakan modul "*Inception*" untuk mengurangi kebutuhan komputasi tetapi tetap mempertahankan akurasi. Di sisi lain, *Xception*, pengembangan dari *Inception*, menggunakan pergeseran sudut yang terpisah, yang memungkinkan pemrosesan data yang lebih mendalam dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kedua metode ini dan menemukan metode yang paling sesuai dengan dataset dan kebutuhan klasifikasi rambu lalu lintas di Indonesia.

Dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan satu arsitektur CNN, penelitian ini membandingkan dua arsitektur yang sama-sama unggul menggunakan metode teknis yang berbeda. Dengan menggunakan modul

"*Inception*", *InceptionV3* mengungguli efisiensi komputasi, sementara *Xception* menggunakan pergeseran jarak jauh untuk memberikan representasi fitur yang lebih rinci.

## **1.2. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana menerapkan teknologi *Convolutional Neural Network* (CNN) dalam mengklasifikasikan berbagai jenis rambu lalu lintas, mengingat karakteristik khusus rambu tersebut yang melibatkan variasi warna, dan bentuk di berbagai wilayah Indonesia?
2. Bagaimana hasil analisis perbandingan dari penerapan *Convolutional Neural Network* (CNN) model arsitektur *InceptionV3* dan *Xception* dalam mengklasifikasi rambu lalu lintas?

## **1.3. Tujuan Penelitian Dan Manfaat Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menjelaskan penerapan kecerdasan buatan menggunakan *Deep Learning*, khususnya dalam penggunaan model *Convolutional Neural Networks* (CNN) arsitektur *Xception* dan *InceptionV3*, dalam proses klasifikasi rambu lalu lintas. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih dalam mengenai implementasi kedua model tersebut dalam pengenalan dan klasifikasi gambar rambu lalu lintas dengan tingkat akurasi yang optimal. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk melakukan identifikasi dan analisis perbandingan antara kedua model, yaitu *Xception* dan *InceptionV3*, dalam hal efektivitas dan performa masing-masing dalam tugas klasifikasi rambu lalu lintas.

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini di antaranya adalah Kontribusi terhadap bidang kecerdasan buatan: Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan penerapan deep learning dalam pengenalan objek, khususnya dalam bidang transportasi, dengan menggunakan model-model CNN yang telah terbukti efektif.

Peningkatan akurasi klasifikasi rambu lalu lintas: Dengan membandingkan model *Xception* dan *InceptionV3*, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan tentang model mana yang lebih unggul dalam mengenali dan mengklasifikasikan berbagai jenis rambu lalu lintas.

Penerapan dalam sistem transportasi cerdas: Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk meningkatkan sistem pengawasan lalu lintas yang lebih cerdas, seperti pengembangan kendaraan otonom atau sistem bantuan pengemudi yang lebih aman.

Peningkatan pengetahuan dalam pengembangan model CNN: Penelitian ini juga memberikan wawasan tambahan dalam pengembangan model CNN untuk klasifikasi gambar, yang dapat diadaptasi untuk berbagai aplikasi lain di masa depan.

#### 1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan yang terdapat dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Dataset yang digunakan terdiri dari 21 kelas rambu lalu lintas, yang diambil dari platform kaggle (<https://www.kaggle.com/datasets/cakrulgaming/Indonesia-traffic-sign>). Jumlah kelas terbatas karena keterbatasan variasi data yang tersedia pada sumber tersebut.
2. Penelitian hanya menggunakan dua arsitektur CNN, yaitu *Xception* dan *InceptionV3*. Arsitektur lain seperti *resnet* atau *efficientnet* tidak dieksplorasi karena keterbatasan sumber daya komputasi.
3. Teknik augmentasi data yang digunakan terbatas pada *rotation*, *flip*, *brightness*, *zoom*, *shear*, *shift*. Teknik augmentasi yang lebih kompleks tidak dilakukan karena untuk menghindari potensi kesalahan pengenalan.