

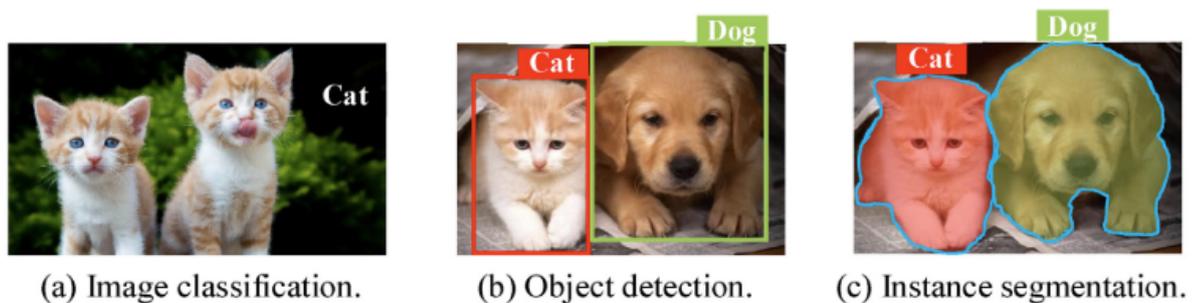
# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kecerdasan buatan (AI) adalah bidang dalam ilmu komputer yang memberi arti penting bagi penciptaan sistem atau mesin cerdas yang bekerja dan bereaksi seperti manusia (Sarkale et al., 2018). Bagi manusia sangat mudah untuk mendeteksi dan mengenali segala objek karena manusia memang memiliki kemampuan untuk membedakan objek melalui indera penglihatan. Tapi, untuk mesin deteksi dan pengenalan objek adalah masalah besar (Sarkale et al., 2018).

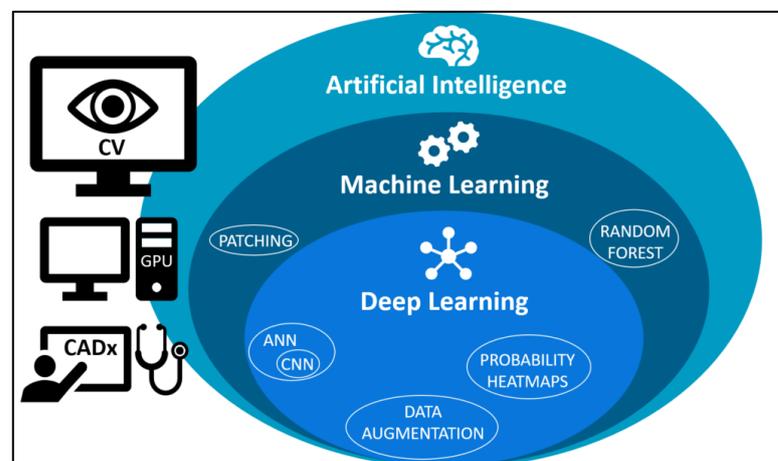
Semakin berkembangnya teknologi komputer, kehadiran AI juga semakin dekat dengan keseharian manusia. Pada masa sekarang AI sudah hadir dengan kemampuan mesin untuk melihat dan mendapatkan informasi pada objek yang diamati. Contohnya seperti *Facebook* yang mampu mengenali orang-orang dalam foto yang sudah kita unggah, bahkan dapat menyarankan untuk memberikan tag pada orang yang bersangkutan. Kemampuan ini merupakan penerapan yang juga berasal dari AI, yaitu *Vision AI*. Contoh dari *computer vision* bisa dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Tiga Tugas dalam *Computer Vision* (Wu et al., 2019).

Dalam kehidupan sehari-hari penglihatan manusia digunakan untuk mengamati suatu hal ataupun objek untuk mendapatkan informasi yang relevan. *Computer vision* digunakan untuk mensimulasikan penglihatan manusia. Terlihat pada Gambar 1.1 dimana komputer dapat membedakan bahwa dalam citra tersebut terdapat 2 objek yang berbeda, yaitu seekor kucing dan seekor anjing. *Software* dan *hardware* pada komputer digunakan untuk menganalisis dan memproses informasi data visual.

Dengan hadirnya *computer vision*, maka komputer akan dapat mengenali obyek yang diamati atau di observasi. Dari beberapa urutan gambar yang diambil, pengetahuan, pemahaman dan informasi tentang objek tersebut akan dikumpulkan (Li & Shi, 2018). Baru-baru ini, dengan perkembangan pesat *Deep Learning* (DL) dan *Artificial Intelligence* (AI), *computer vision* telah menarik perhatian signifikan dari pihak akademis dan industri, dan telah mencapai kesuksesan yang luar biasa (Wu et al., 2019). Gambaran umum mengenai perkembangan dan proses AI pada saat ini ditunjukkan oleh Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Perkembangan dan Proses AI Pada Saat Ini

Dari Gambar 1.2, terlihat bahwa *Artificial Intelligence* adalah bidang induk dari *machine learning*. Komputasi pada zaman sekarang sangat berbeda dengan zaman dahulu yang ribuan tahun perhitungan dan komputasi umumnya dilakukan menggunakan pena dan kertas yang terkadang membutuhkan bantuan tabel. Pada saat ini teknologi sendiri sudah menjadi komoditas, sehingga para peneliti telah menciptakan pembelajaran mesin yang dapat digunakan dalam bidang yang lebih luas di masa depan yang dapat membuat pekerjaan menjadi efisien dengan teknologi yang disebut dengan istilah *deep learning*.

Salah satu jenis dari *deep learning* adalah kemampuan pengenalan pola yang tinggi untuk gambar menggunakan *Deep Neural Network* atau DNN yang disesuaikan dengan data 2 dimensi, yang disebut dengan *Convolutional Neural Network* atau CNN. CNN memiliki kinerja yang sangat baik dalam masalah pembelajaran mesin, khususnya aplikasi yang berhubungan dengan data gambar, seperti kumpulan data klasifikasi gambar terbesar (*Image Net*), *computer vision*, dan dalam *Natural Language Processing* (NLP) dan hasil yang dicapai sangat menakjubkan (Albawi et al., 2017).

Beberapa peneliti telah mengembangkan pendekatan berbasis gambar untuk inspeksi permukaan jalan menggunakan metode *deep learning* (Khan et al., 2018). Teknologi pengenalan gambar tradisional saat ini tidak dapat mencapai kinerja akurasi tinggi dengan cepat dan real-time yang diperlukan untuk pengenalan jalan dalam berkendara (Cheng et al., 2019).

Martinez-Alpiste, Casaseca-De-La-Higuera, Alcaraz-Calero, Grecos, & Wang (2019) melakukan perbandingan *machine learning* berdasarkan *object detection* antara *drone* dan *mobile platform* menggunakan algoritma Viola-Jones

pada mobil dan jalan dan memperoleh tingkat akurasi sebesar 82,17%. Zulfa Afiq Fikriya, Mohammad Isa Irawan, dan Soetrisno (2017) telah melakukan implementasi *Extreme Learning Machine* untuk pengenalan objek citra digital dan memperoleh tingkat akurasi hingga 81,33%. Gaurav Singal, Anurag Goswami, Suneet Gupta, Tejalal Choudhary (2018) melakukan penelitian pendeteksian jalanan berlubang di jalan India menggunakan sensor seluler dengan algoritma *Logistic Regression*, dan memperoleh tingkat akurasi 88,8%.

Tingkat akurasi berdasarkan penelitian-penelitian tersebut masih menjadi permasalahan. Namun, dengan *deep learning*, tingkat akurasi masih bisa ditingkatkan. Penelitian yang dilakukan oleh Lushan Cheng, Xu Zhang, Jie Shen (2019) dalam mengklasifikasikan kondisi permukaan jalan menggunakan *Gai - Rectified Linear Units (Gai-ReLU)* memperoleh tingkat akurasi sebesar 94,89%. Achmad Donni Wiratmoko et al (2019) menciptakan aplikasi pendeteksi lubang jalan sebagai informasi data kelayakan jalan menggunakan *Convolutional Neural Network (CNN)* dan memperoleh tingkat akurasi sebesar 92,80%. Vosco Pereira, Satoshi Tamura, Satoru Hayamizu, Hidekazu Fukai (2018) telah membuat penelitian lubang jalan pada Timor Leste dengan *deep learning* dan memperoleh tingkat akurasi hingga 99,80% dengan menggunakan *Convolutional Neural Network (CNN)*. Berdasarkan penelitian lubang jalan berbasis *deep learning*, bisa disimpulkan bahwa tingkat akurasi yang diperoleh sangatlah tinggi.

Data Kepolisian Republik Indonesia terdapat data bahwa rata-rata 3 orang meninggal akibat kecelakaan jalan di Indonesia. Kecelakaan jalan terdapat 30% disebabkan oleh faktor prasarana dan lingkungan. Dibawah ini dapat dilihat

beberapa faktor penyebab terbesar terjadinya kecelakaan Lalu Lintas yang ditunjukkan oleh Gambar 1.3.



Gambar 1.3 Rata-Rata Korban Meninggal Per Jam Akibat Kecelakaan Jalan di Indonesia

Sumber: (data: Kepolisian Republik Indonesia)

Di kota Batam khususnya di RW 06 di Kecamatan Batu Ampar terdapat masalah kecelakaan jalan yang disebabkan oleh faktor prasarana yaitu jalan rusak khususnya jalan berlubang. Masalah yang ditemui adalah sulitnya pihak Ketua RW dalam meyakinkan kepada pihak Pemko Batam bahwa jalan rusak yang terdapat pada area tersebut seharusnya diperbaharui. Penerapan deep learning khususnya CNN mempermudah untuk mengetahui akurasi area sepanjang jalan tersebut terdapat jalan berlubang.

Hal ini memberikan solusi bagi para Ketua RW dalam melakukan survey bersama Pemko dalam hal seleksi lubang jalan rusak. Pendeteksi jalan berlubang terdapat tingkat keyakinan pada aplikasi berkisar 96,2%. Perbaikan jalan dapat

mengurangi tingkat kecelakaan yang sering dialami oleh para penghuni pada daerah RW 06 Kecamatan Batu Ampar Kota Batam.

*Smartphone* bersistem operasi *Android* digunakan penunjang sarana guna menjalankan aplikasi pendeteksian jalan rusak. Keuntungan penggunaan *smartphone* bersistem operasi *Android* seperti proses pendeteksian lebih cepat bahkan *realtime*, dapat digunakan kapan saja, dimana saja, dan *device Android* apa saja tanpa terkoneksi internet. Oleh karena itu, aplikasi ini akan dibuat dengan cara penggunaan yang mudah dipahami, *real-time* dan tingkat akurasi yang tinggi.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini akan membantu memberikan solusi menggunakan *deep learning* yang diharapkan dapat mempercepat dan mempermudah proses mendeteksi jalan rusak cukup dengan menggunakan perangkat *smartphone Android*. Selain itu, penulis juga berharap agar hal tersebut dapat membantu pihak terkait agar lebih cepat tanggap dalam mengetahui serta menghadapi jalan yang rusak.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, masalah yang teridentifikasi, antara lain:

1. Belum adanya aplikasi pendeteksian jalan berlubang yang digunakan RW 06 Kecamatan Batu Ampar.
2. Sulitnya meyakinkan pihak Pemko bahwa jalan rusak yang terdapat pada RW 06 Kecamatan Batu Ampar harus masuk ke dalam prioritas dalam perbaikan jalan rusak.

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana menerapkan algoritma CNN ke dalam aplikasi pendeteksi jalan rusak khususnya jalan berlubang?
2. Bagaimana menerapkan tingkat akurasi mendeteksi jalan berlubang dengan tingkat akurasi diatas 95%?

### 1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi yang dibuat adalah aplikasi pendeteksi jalan rusak berbasis *Android*.
2. Pengambilan citra jalan rusak dilakukan dengan menggunakan kamera pada *smartphone*.
3. Pada saat pengambilan citra jalan rusak akan dilakukan dengan 3 kondisi, yaitu pada saat siang hari, dan pada saat kondisi jalan basah karena hujan.
4. Pendeteksian jalan rusak menggunakan pustaka *pothole\_detection* dan model yang dilatih milik *OpenCV*, sehingga tidak dibahas proses melatih model.
5. Pengambilan citra dilaksanakan di jalan aspal dan coran,
6. Dalam penelitian ini tidak membahas mengenai resolusi dari jalan rusak dan dataset yang digunakan.

7. Penelitian aplikasi hanya ditujukan kepada tempat studi kasus RW 004 Kelurahan Kampung Seraya, Kecamatan Batu Ampar.
8. Penelitian ini berfokus pada membandingkan hasil akurasi *deep learning* dan *machine learning* dalam mendeteksi lubang jalan rusak.
9. Penelitian ini berfokus pada tingkat hasil akurasi mendeteksi lubang menggunakan metode *deep learning*.
10. Area jalan rusak yang digunakan yaitu jalan berlubang.

### **1.5 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menerapkan algoritma *CNN* kedalam aplikasi pendeteksi jalan rusak khususnya jalan berlubang.
2. Mendapatkan tingkat akurasi dengan minimal akurasi sebesar 95%

### **1.6 Manfaat Penelitian**

Dari hasil penelitian ini diharapkan penulis dapat memberikan kontribusi pengetahuan mengenai tingkat akurasi pendeteksian jalan rusak serta pengetahuan mengenai tingkat akurasi berdasarkan faktor kondisi jalan berbasis *deep learning*. Di samping itu, dari hasil penelitian ini diharapkan juga dapat digunakan sebagai salah satu solusi bagi para Ketua RT dan RW dalam meyakinkan pihak Pemko Batam dalam menentukan jalan yang rusak untuk di perbaharui dan diharapkan dapat menjadi standar nasional dalam survei menentukan jalan rusak.