

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Infrastruktur jalan raya merupakan bagian yang sangat penting bagi pengguna transportasi darat, baik motor maupun mobil. Namun infrastruktur jalan yang buruk dapat menghambat tujuan pengendara untuk sampai tujuan. Dalam hal ini, ada beberapa faktor yang menyebabkan jalan berlubang diantaranya adalah cuaca, volume kendaraan, hingga kualitas dari material yang digunakan. Pemerintah di nilai kurang memberikan perhatian khusus dan lalai terkait perhatian pada kondisi jalan yang rusak. Di sisi lain, jalan berlubang juga dapat menyebabkan kecelakaan lalu lintas yang melibatkan antara pengguna jalan dan kendaraan maupun tidak, dan dapat memberikan kerugian baik secara fisik ataupun material. Menurut data dari open data jabar yang diunggah oleh Dinas Bina Marga Dan Sumber Daya Air Kota Bekasi mengenai kondisi jalan kota Bekasi tahun 2022 (*Open Data Kota Bekasi*), sebanyak 126.51 jalan kota Bekasi kondisi jalannya adalah rusak dan 145.14 adalah rusak berat.

Dalam era digital ini, penerapan teknologi dalam kehidupan sehari – hari semakin canggih. Salah satu contohnya adalah teknologi pembelajaran mesin yang merupakan teknologi lanjutan dari sebuah program cerdas yang di latih oleh komputer untuk memproses sebuah data dan menghasilkan output berupa model yang digunakan untuk menyelesaikan sebuah masalah. Dalam kasus ini, *deep*

learning memiliki algoritma untuk mendeteksi jalan berlubang dari sebuah citra gambar yang yakni *Convolutional Neural Network*. *Convolutional Neural Network* mampu mengklasifikasi dan memproses sebuah data dalam bentuk gambar, video dan objek khusus secara *real time*.

Dalam kasus ini beberapa penelitian telah dilakukan untuk mendeteksi kerusakan jalan seperti jalan berlubang dan kerusakan jalan lainnya dengan beberapa metode seperti pemrosesan gambar, dan pembelajaran mesin. Presentase hasil *accuracy* pada penelitian sebelumnya menjadi acuan bahwa penelitian berjalan dengan baik.

Salah satu penelitian yang dilakukan oleh (Sasmito dkk., 2023), adalah mendeteksi kerusakan jalan dengan judul “*Deteksi Kerusakan Jalan Menggunakan Pengolahan Citra Deep Learning*” di Kota Semarang. Lokasi penelitian dilakukan di kota Semarang dengan menggunakan teknologi *deep learning* YOLO untuk melacak kondisi jalan yang berlubang. Algoritma YOLO yang di gunakan pada penelitian ini adalah versi 4 dan untuk melacak kordinat digunakan alat *Global Navigation Satelite System* (GNSS) sehingga jalan berlubang yang terdeteksi dapat di infokan dengan titik kordinatnya. Penelitian ini memiliki hasil tes uji dengan nilai *Mean Average Precision* sebesar 41% dan *Average Loss* sebesar 0,6428.

Penelitian jalan berlubang berdasarkan jenisnya juga telah dilakukan, yakni “*Deteksi dan Klasifikasi Kerusakan Jalan Aspal Menggunakan Metode YOLO Berbasis Citra Digital*” (Pramestya, 2018). Fokusnya adalah melakukan klasifikasi jenis kerusakan jalan menggunakan metode YOLO yang di identifikasi menjadi 3 jenis yakni, jalan berlubang, retak, dan retak non-garis. Pada penelitian ini juga

dilakukan beberapa proses dari *pre-processing* diantaranya adalah pemotongan gambar dan pengaturan ulang ukuran dari citra gambar. Arsitektur YOLO yang digunakan pada penelitian ini menggunakan 9 *layers* konvolusional dan 6 *layers maxpool* yang memiliki akurasi klasifikasi 99,25%.

Penelitian deteksi jalan berlubang dengan metode lain juga telah dilakukan dengan judul “*Pendeteksian Lubang Pada Jalanan Menggunakan Metode SSD-MobileNet*” (Pakpahan & Dewi, 2021). Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan tiga jenis dataset yakni dataset normal yang berasal dari *kaggle*, dataset *dashboard* dan *closeup* yang berasal dari sebuah peneliti. Pada proses pengujian dilakukan dengan 3 variasi *hyperparameter learning rate*, yakni 0.004, 0.0004, dan 0.00004 dan akurasi tertinggi di dapat pada dataset *closeup* sebesar 76%, dataset normal sebesar 56% dan dataset *dashboard* sebesar 50%.

Penelitian ini juga dilakukan dengan menguji beberapa parameter untuk proses training data latih dan ujinya agar model memiliki akurasi yang baik. Judulnya adalah “*Deteksi Objek Lubang Pada Citra Jalan Raya menggunakan Pengolahan Citra Digital*” (Yusuf Budiarto & Sutikno, 2017). Jumlah dataset dan *learning rate* pada penelitian ini berbeda, untuk dataset pelatihan yang tersedia adalah sebanyak 75, 150, dan 300 gambar jalan berlubang. Sedangkan untuk proses parameter *learning rate* yang di uji adalah sebesar 0,9, 0,5 dan 0,1. Kesimpulan pada penelitian ini adalah model dengan data pelatihan sebanyak 75 masih belum maksimal dalam mendeteksi objek di bandingkan dengan data uji pelatihan sebanyak 150, dan 300.

Dalam kasus ini, penerapan teknologi *deep learning* sangat penting dalam mendeteksi objek jalan berlubang. *You Only Look Once* (YOLO) merupakan algoritma dari *deep learning* yang memiliki arsitektur jaringan syaraf dari *Convolutional Neural Network* yang memiliki kelebihan deteksi objek secara cepat dan mampu mendeteksi sebuah objek diam dan bergerak secara *real time*. Pada penelitian ini, algoritma YOLO akan di terapkan pada sebuah aplikasi sederhana untuk mendeteksi jalan berlubang menggunakan perangkat keras kamera *smartphone* dan melakukan pencatatan lokasi pada titik tersebut di jalan raya Kota Bekasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pembahasan pada bagian latar belakang, maka penulis menyimpulkan beberapa permasalahan yang diidentifikasi sebagai berikut:

1. Bagaimana cara deteksi jalan berlubang menggunakan algoritma YOLO versi 8 berbasis citra digital?
2. Bagaimana proses dan kinerja algoritma dalam mendeteksi jalan berlubang berbasis citra digital?

1.3 Batasan Masalah

Dalam proses mendapatkan hasil dari penelitian ini, penulis membatasi penelitian ini dalam ruang lingkup sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada jalan raya di lingkungan kota Bekasi.
2. Mekanisme deteksi penelitian dilakukan dalam kondisi terang atau siang hari.
3. Aplikasi pada penelitian ini adalah berbasis android.

1.4 Tujuan Penelitian

Menurut hasil rumusan masalah, tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Deteksi objek jalan berlubang dengan bantuan algoritma *deep learning* YOLO secara *real time* berbasis citra digital
2. Memahami konsep kerja dan perancangan dari algoritma *deep learning* *You Only Look Once* (YOLO) dalam mendeteksi objek jalan berlubang.
3. Memudahkan dalam melakukan analisa terkait kondisi jalan raya di kota Bekasi berdasarkan kordinat dengan aplikasi berbasis android.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah menerapkan teknologi *deep learning* berbasis citra digital dalam mendeteksi jalan berlubang sebagai alat bantu dalam proses memelihara jalan dan memantau kondisi jalan, yang dapat digunakan oleh Binamarga maupun Dinas Pekerjaan Umum (DPU).

1.6 Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini, ada beberapa langkah – langkah yang dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pendalaman materi terhadap materi tentang pengolahan citra pada metode *Convolutional Neural Network* dan *You Only Look Once*.

2. Pengumpulan Data

Dataset berasal dari *kaggle* dan data uji berasal dari pihak atau instansi terkait. Data yang didapatkan adalah dataset yang diambil pada saat kondisi cerah atau pada waktu siang hari.

1.7 Sistematika Penulisan

Bab 1 Pendahuluan

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

Bab 2 Landasan Teori

Bab ini menjelaskan mengenai teori yang melandasi komponen-komponen pada penelitian ini, seperti, *Deep Learning*, ANN, CNN, YOLO, deteksi objek dan sebagainya.

BAB 3 Analisis dan Perancangan Sistem

Bab ini menjelaskan tentang proses analisa dan perancangan sistem yang akan dibuat, seperti proses dari tahapan CRISP-DM, dilanjut dengan analisis kebutuhan perangkat keras dan lunak dan desain sistem.

BAB 4 Implementasi

Bab ini membahas proses implementasi perancangan sebuah sistem yang telah di buat, tahap ini berisikan mengenai proses pengujian dan evaluasi dari sebuah sistem untuk mendapatkan hasil yang terbaik.

BAB 5 Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil dari penelitian yang digunakan untuk penelitian terkait selanjutnya.

