

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan kebutuhan kendaraan yang terjadi pada masyarakat Indonesia sudah menjadi kebiasaan karena dinilai lebih efisien ketika menggunakan kendaraan pribadi. Menurut laman resmi dari Badan Pusat Statistik (BPS) jumlah kendaraan pribadi yang terdata oleh pemerintah yaitu sebanyak 1.724.494 unit kendaraan, hal ini dapat disimpulkan bahwa akan ada beberapa daerah yang mengalami kemacetan karena angka kendaraan yang sangat tinggi ini [1]. Kemajuan teknologi yang sangat pesat dapat memudahkan dalam mengumpulkan informasi tingkat kemacetan di beberapa titik daerah. Hal ini melatarbelakangi adanya sistem pendeteksi tingkat kepadatan. *Object detection* sebagai program yang akan mendeteksi objek adalah program yang digunakan untuk mendeteksi jumlah kendaraan yang tertangkap oleh kamera.

Object detection atau pengenalan objek merupakan salah satu implementasi dari *computer vision*. *Computer vision* adalah salah satu ilmu komputer yang bekerja sebagai peniru kemampuan *visual* manusia. *Object detection* adalah salah satu dari cabang ilmu *computer vision* yang dimana berperan untuk mendeteksi objek-objek yang terlihat oleh kamera. Secara teori *computer vision* adalah proses komputasi yang dapat mempelajari analisa gambar maupun video agar memperoleh hasil yang dapat divisualisasikan seperti mata manusia [2]. Dalam proyek ini kamera drone akan dilengkapi dengan fitur *object detection* agar drone memiliki kemampuan untuk mengenali objek. Dengan kemampuan tersebut maka akan dengan mudah untuk menganalisa tingkat kepadatan kendaraan disuatu daerah. Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Junita Sri Wisna, Tekad Matulatan, dan Nurul Hayaty melakukan penelitian untuk mendeteksi kendaraan secara *real-time* menggunakan metode YOLO (*You Look Only Once*).

Dalam penelitian tersebut YOLO dapat mendeteksi kendaraan yang melintas. Penelitian yang dilakukan dengan jumlah dataset sebanyak 200, 4 kelas, 10 batch, dan 200 epoch [3]. Hasil dari *training* data-data tersebut harus memiliki akurasi yang tinggi

mengingat model *machine learning* harus mengenal objek yang terlihat, semakin banyak citra yang digunakan juga berpengaruh terhadap hasil deteksi.

YOLO akan menjadi model yang dapat mendeteksi objek yang akan dilatih untuk mengenali kendaraan-kendaraan yang ditangkap menggunakan kamera dari ketinggian tertentu. Penggunaan kamera ditujukan untuk membuat dataset serta menangkap video yang akan menjadi objek pada penelitian ini. Dalam proses pengambilan data menggunakan kamera, akan digunakan untuk mengambil gambar sebanyak 200 citra yang diambil di jalanan Kota Bandung dengan tingkat kemacetan yang dapat digunakan sebagai uji coba, Dari hasil pengambilan data, seluruh data akan dikumpulkan kedalam satu *folder* yang berisi citra yang akan digunakan sebagai pelatihan model YOLO. Akurasi yang diperlukan adalah mencapai 90% dengan nilai *loss* rendah dan akurasi akurasi yang tinggi agar model dapat mengenali objek secara akurat.

Berdasarkan uraian diatas, akan dilakukan penelitian tentang Implementasi Model YOLO Sebagai Pendeteksi Kepadatan Lalu Lintas Menggunakan *Firebase* Berbasis Citra Digital. Penelitian diharapkan dapat meningkatkan kinerja dalam mendeteksi kemacetan dengan hasil *output* yang akan disimpan didalam *database*. Selain itu, penelitian diharapkan juga dapat bermanfaat bagi pengguna untuk mengetahui tingkat kepadatan jalan.

1.2 Penelitian Terdahulu

Pembuatan tugas akhir ini merujuk kepada beberapa referensi yang dapat dilihat pada Tabel 1.1

Tabel 1. 1 Penelitian Terdahulu

No	Judul	Peneliti	Tahun
1	Deteksi Kendaraan Secara <i>Real Time</i> Menggunakan Metode YOLO Berbasis <i>Android</i>	Junita Sri Wisna Hutauruk, Tekad Matulatan , Nurul Hayaty	2020
2	Pendeteksian Tingkat Kepadatan Jalan	Arimbi	2020

	Menggunakan Metode <i>Canny Edge Detection</i>	Kurniasari, Jalinas	
3	<i>Vision-based vehicle detection for road traffic congestion classification</i>	Chetouane, A., Mabrouk, S., Jemili, I., & Mosbah, M	2020
4	Deteksi Jumlah Kendaraan di Jalur SSA Kota Bogor Menggunakan Algoritma <i>Deep Learning</i> YOLO	Fitria Rachmawati, Dahlia Widhyaestoeti	2020
5	Penerapan <i>Firestore Realtime Database</i> pada Aplikasi E-Tilang <i>Smartphone</i> berbasis <i>Mobile Android</i>	Ilham Firman Maulana	2020

Tabel 1.1 adalah penelitian-penelitian yang terkait dengan topik yang diambil. Pada penelitian ini yang menjadi rujukan pertama yaitu “Deteksi Kendaraan Secara Real Time Menggunakan Metode YOLO Berbasis Android” yang ditulis oleh Junita Sri Wisna, Tekad Matulatan, Nurul Hayaty. Penelitian dilakukan dengan YOLOv2 sebagai model dan melakukan analisa yang dilakukan menggunakan jumlah dataset sebanyak 200, 4 kelas, 10 batch, dan 200 epoch. Proses pelatihan dilakukan hingga 4.000 step, dan penyimpanan checkpoint ke bentuk protobuf file dilakukan pada step 800, 1.000, 1.200, 1.400, 1.600, 1.800, 2.000, 3.000, dan 4.000. Bounding box berhasil mendeteksi dan mengklasifikasi objek secara tepat. Pengujian ini dilakukan menggunakan perangkat smartphone xiaomi redmi 4X dengan resolusi video berukuran 768x432 piksel. Hasil dari penelitian menunjukkan 83.3% akurasi data setelah di *train* [3].

Rujukan penelitian yang kedua yaitu menggunakan metode *edge detection Canny* dengan menentukan koordinat *Region of Interest* (ROI) dan menghitung persentase kepadatan pada data video sesuai area ROI yang sudah ditentukan. Hasil penelitian dapat mendeteksi kendaraan di jalan dan menentukan tingkat kepadatan jalan dari hasil deteksi menggunakan metode *Canny*. Setelah dilakukan uji coba sistem didapat hasil yaitu

penentuan ROI di jalan menggunakan 4 buah titik koordinat, metode Canny berhasil mendeteksi kendaraan yang berada di jalan, dan dapat menentukan persentase kepadatan untuk menghasilkan status kepadatan lalu lintas. [5].

Rujukan ketiga mengenai *Vision-based vehicle detection for road traffic congestion classification* yang ditulis oleh Chetouane, A., Mabrouk, S., Jemili, I., & Mosbah, M. Penelitian dilakukan dengan menggunakan empat metode yang berbeda yaitu Gaussian Mixture Model (GMM), GMM-Karman Filter, Optical Flow, dan ACF. Penelitian diuji di perkotaan dan jalan raya dengan tujuan mencari metode yang paling tepat dan efisien [6].

Penelitian keempat tentang Deteksi Jumlah Kendaraan di Jalur SSA Kota Bogor Menggunakan Algoritma Deep Learning YOLO yang ditulis oleh Fitria Rachmawati, Dahlia Widhyaestoeti. Mereka menggunakan YOLOv3 sebagai model *object detection* yaitu versi yang lebih lama dari YOLOv8. bahwa teknik pengenalan wajah masih memiliki beberapa batasan jarak dan sudut, terutama ketika *drone* mengambil gambar di ketinggian tinggi dan gambar wajah diambil dari jarak jauh dengan sudut depresi yang besar [7].

Penelitian kelima yaitu penerapan *firebase realtime database* pada aplikasi e-tilang smartphone berbasis mobile android. Pada penelitian ini *firebase* digunakan untuk menampung data responden yang terkena tilang. Responden akan mengisi nomor *handphone* pelanggar dan data akan masuk ke *firebase realtime database*. Hasilnya data dapat disimpan secara realtime dan setiap pengguna mengirim respon maka data langsung masuk ke server database [4].

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, maka didapat rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagaimana rancangan dan implementasi model YOLO untuk deteksi kepadatan lalu lintas menggunakan *firebase*?
2. Bagaimana kinerja sistem pada model yang dibuat?

1.4 Tujuan

Berdasarkan latar belakang yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Merancang dan mengimplementasikan model YOLO untuk deteksi kepadatan lalu lintas menggunakan *firebase*.
2. Menganalisa sistem kinerja pada model yang dibuat

1.5 Manfaat

1.4.1 Manfaat Akademis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sebuah kontribusi akademik mengenai perkembangan dibidang keilmuan tentang *machine learning* dan *computer vision* dalam implementasi *object detection*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi serta referensi dibidang akademik terhadap kajian penelitian sejenis yang akan dilakukan dimasa yang akan datang baik dibidang teknik elektro maupun bidang lainnya dalam pengembangan teknologi *computer vision* dan *machine learning*.

1.4.2 Manfaat Praktis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam pengelolaan data pada sistem pendeteksi tingkat kepadatan jalan raya agar dapat memantau jalan secara *realtime* dan bermanfaat untuk pengelolaan kemacetan jalan raya agar dapat mengevaluasi kemacetan lalu lintas.

1.6 Batasan Masalah

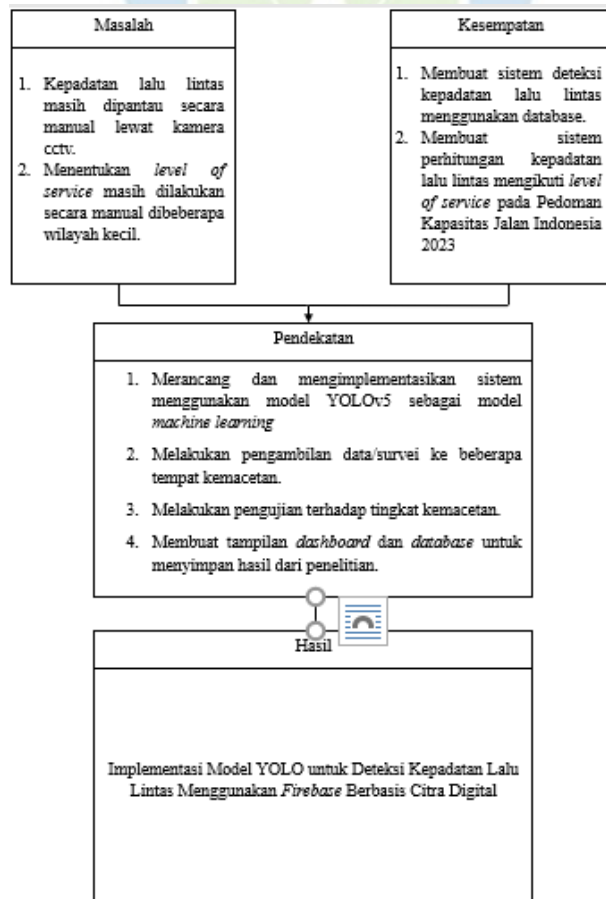
Batasan masalah diperlukan dalam proses penelitian agar penelitian tetap sesuai dengan tujuan awal. Maka dari itu didapati batasan masalah sebagai berikut:

1. Mendeteksi tingkat kepadatan lalu lintas menggunakan hasil rekaman.
2. Menggunakan YOLOv5 sebagai model *machine learning*.
3. Menggunakan *firebase realtime database* untuk menyimpan hasil *output log* dari deteksi tingkat kepadatan lalu lintas.

4. Penelitian berfokus pada deteksi objek dan model dapat mengenali tingkat kepadatan lalu lintas.
5. Penelitian hanya dilakukan pada pagi sampai sore hari.
6. Parameter jenis kendaraan adalah truk, orang, motor, mobil, dan bus
7. Menggunakan *Hypertext Markup Language* (HTML) sederhana.

1.7 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir yaitu berisikan uraian pemikiran sistematis tentang hasil dari perumusan masalah yang ada. Perumusan masalah ini diperkirakan dapat terselesaikan melalui pendekatan yang dibutuhkan untuk menentukan solusi dari permasalahan. Untuk mengatasi masalah dijelaskan pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir

1.8 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pemahaman dalam penulisan tugas akhir ini maka akan dibagi menjadi 6 (enam) bab dan setiap bab dibagi ke dalam beberapa sub bab dengan penjelasan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, manfaat akademis, manfaat praktis, kajian terdahulu, kerangka berpikir dan sistematika penulisan.

BAB II TEORI DASAR

Pada bab ini dituliskan teori dasar sebagai ilmu penunjang yang digunakan dalam penelitian serta memberikan gambaran peralatan yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini membahas tentang bagaimana metode dan juga tahapan tahapan yang dilakukan pada penelitian ini. Bab ini menguraikan metode penelitian yang dilakukan dalam implementasi model YOLO untuk mendeteksi tingkat kepadatan lalu lintas menggunakan *firebase* berbasis citra.

BAB IV PERANCANGAN SISTEM DAN IMPLEMENTASI

Pada bab ini berisi tentang skema perancangan dan alur prinsip kerja dari sistem kinerja model algoritma YOLO pada deteksi tingkat kepadatan lalu lintas menggunakan *firebase* berbasis citra digital.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini dilakukan serangkaian pengujian dengan hasil yang menjadi bahan analisis berdasarkan teori yang sudah ada dalam menganalisa kinerja pada model YOLOv5.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat kesimpulan akhir dari hasil penelitian yang dibahas pada bab sebelumnya, yang berisi saran terkait dengan bagaimana cara dan apa saja yang harus dikembangkan pada model YOLOv5