

Implementasi Metode You Only Look Once (YOLOv5) Untuk Klasifikasi Kendaraan Pada CCTV Kabupaten Tulungagung

Ricko Dwiyanto¹, Danang Wahyu Widodo², Patmi Kasih³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹rickodwiyanto1@gmail.com, ²danayudo@yahoo.com, ³fatkasi@gmail.com

Abstrak – Kemacetan lalu lintas menjadi masalah serius pada kota-kota besar di Indonesia bahkan secara global. Dimana setiap tahun penambahan jumlah kendaraan semakin meningkat sedangkan penambahan jumlah panjang jalan hanya sedikit. Dengan adanya permasalahan tersebut perlu adanya suatu kecerdasan buatan yang dimana dapat mendeteksi dan mengklasifikasi kendaraan untuk mempermudah pengenalan objek pada suatu gambar. Metode yang digunakan adalah metode *You Only Look Once* (YOLOv5) yang dapat mendeteksi objek secara real-time yang menggunakan model *Deep Learning*. Dengan memanfaatkan CCTV pemantau arus lalu lintas di Kabupaten Tulungagung. Menggunakan dataset gambar yang dihasilkan oleh CCTV sebanyak 289 gambar dengan empat kategori objek yaitu motor, mobil, bus dan truk. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa metode YOLOv5 berhasil mengenali objek dari video yang dihasilkan oleh CCTV. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dengan data training data, algoritma dalam aplikasi cukup stabil dalam mendeteksi objek dengan nilai akurasi deteksi paling besar adalah 79,8 pada siang hari.

Kata Kunci — Klasifikasi Kendaraan, YOLOv5, Deteksi Objek, Kabupaten Tulungagung

1. PENDAHULUAN

Permasalahan kemacetan pada lalu lintas jalan raya selalu menjadi masalah serius pada kota-kota besar di setiap negara berkembang salah satunya di Indonesia. Berdasarkan data dari Badan Pusan Statistik, jumlah kendaraan di Indonesia pada tahun 2018 adalah 126.508.776 bertambah 5,6% pada tahun 2019 menjadi 133.617.012. Sedangkan jumlah panjang jalan di Indonesia pada tahun 2018 adalah 542.310 km hanya bertambah 0.39% pada tahun 2019 menjadi 54.4474 km.

Untuk mengurangi kemacetan dibutuhkan data volume lalu lintas yang digunakan untuk melakukan fase perencanaan, desain, dan manajemen pengoperasian jalan, Sehingga dapat memaksimalkan penggunaan jalan raya dan mengurangi kemacetan. Dalam menghitung volume kendaraan dibutuhkan data jumlah kendaraan, namun dalam pengambilan data tersebut tidak bisa dilakukan setiap saat dan terus menerus selama 24 jam karena masih menggunakan survei manual dengan menggunakan tenaga surveyor yang melakukan perhitungan kendaraan yang melintas pada suatu persimpangan jalan. Dengan survei manual dapat memberikan hasil yang kurang akurat yang disebabkan oleh kelengahan surveyor. Dan untuk melakukan survey tersebut membutuhkan biaya dan tenaga kerja yang besar setiap survei yang dilakukan.

Pada penelitian ini, menggunakan sebuah metode pendeteksi objek yang mampu dilakukan secara *real time*. Metode yang digunakan yaitu *You Only Look One* (YOLO). YOLO adalah sebuah

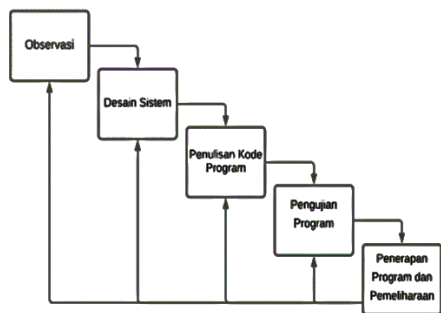
sistem pendeteksian objek yang baru, yang difungsikan secara *real time*. YOLO menggunakan sebuah jaringan syaraf tunggal (*single neural network*) untuk melakukan pendeteksian dan pengenalan objek yang memprediksi secara langsung *bounding box* dan probabilitas kelas.[1]. Namun metode YOLO masih belum sempurna untuk diimplementasikan pada *autonomous driving*, karena masih terdapat kesalahan-kesalahan yang dapat terjadi ukuran kotak pembatas sehingga dapat menyebabkan error pada penentuan jarak objek yang terdeteksi [2].

2. METODE PENELITIAN

Adapun beberapa tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini, berikut adalah paparan tahapan penelitian.

2.1 Model Waterfall

Prosedur yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan teknik *waterfall*. Dengan menggunakan teknik *waterfall*, pembuatan sistem dilakukan secara sistematis dan berurutan. Adapun fase - fase model *waterfall* secara berurutan:



Gambar 1. Model *Waterfall*

a. Observasi

Merupakan tahapan pengamatan kebutuhan sistem dan menganalisa kebutuhan sistem. Kemudian mengumpulkan data-data yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem.

b. Desain Sistem

Pada tahap ini hasil dari tahap sebelumnya diimplementasikan pada desain pengembangan. Desain sistem ini untuk menggambarkan tampilan sistem yang akan dibuat dan membantu dalam mendefinisikan arsitektur sistem secara menyeluruh.

c. Penulisan Kode Program

Dalam tahapan ini dilakukan penulisan kode program yang sesuai dengan desain sistem. Di tahap ini merupakan tahapan nyata membangun sistem aplikasi, sehingga penggunaan komputer akan dimaksimalkan dalam tahapan ini.

d. Pengujian Program

Pada tahap ini sistem yang selesai dikerjakan akan dilakukan pengujian dan pemeriksaan terhadap fungsi dari aplikasi. Setelah itu dilakukan evaluasi untuk mengetahui kesalahan dan kegagalan dalam sistem. kemudian mengkajian ulang dan memperbaiki sistem aplikasi menjadi lebih baik dan sempurna.

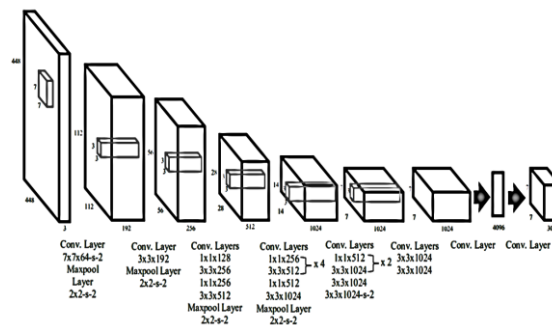
e. Penerapan Program dan Pemeliharaan

Pada tahap ini adalah tahap akhir dalam teknik pengembangan metode waterfall. Disini pengguna bertugas mengoperasikan sistem dan melakukan pemeliharaan dalam perbaikan yang tidak ditemukan pada tahapan-tahapan sebelumnya.

2.2 *You Only Look One (YOLO)*

Arsitektur YOLO terdiri atas 24 lapisan konvolusional (*convolutional layer*) dengan 4 lapisan *max pooling*, yang diikuti oleh 2 lapisan yang terhubung penuh (*fully connected layer*). Beberapa lapisan konvolusi menggunakan lapisan reduksi 1×1 sebagai alternatif untuk mengurangi kedalaman *feature maps*[1]. Arsitekturyang

diperkenalkan oleh Joseph Redmon ditunjukkan seperti pada Gambar 2



Gambar 2. Arsitektur *You Only Look Once*

Arsitektur YOLO Arsitektur YOLO sesungguhnya cukup sederhana. Sistem akan menerima input citra dengan bentuk $(448, 448, 3)$ yaitu citra berukuran 448×448 dengan 3 channel, yang kemudian akan melewati satu kali proses *convolutional network* hingga menghasilkan output dengan bentuk $(7, 7, 30)$, dimana 7×7 merupakan ukuran grid sel ($S = 7$) dan 30 merupakan nilai dari jumlah kotak pembatas B yang dikali dengan penjumlahan antara jumlah kelas dan jumlah komponen dalam satu kotak B ($B \times 5 + C$, $B = 2$, $C = 20$).

Setiap operasi konvolusi, selain memiliki parameter ukuran *kernel filter* dan jumlah *filter*, juga terdapat parameter lainnya yang mempengaruhi bentuk dari *output* hasil operasi konvolusi, yaitu *padding* dan *stride*. *Padding* adalah parameter yang menyatakan jumlah penambahan *border* di seluruh tepian dari *input*, yang berfungsi meminimalisir kehilangan informasi pada tepian citra (*input*). Hal ini dikarenakan proses konvolusi itu sendiri, dimana biasanya bagian tepi dari citra akan terlewat oleh *kernel filter*, kecuali untuk *kernel* berukuran 1×1 . Metode populer dan paling sederhana untuk mengatasi masalah ini adalah penggunaan *zero-padding*, yaitu menambahkan nilai 0 pada setiap tepian citra (*input*). Sedangkan *stride* adalah parameter yang menyatakan jumlah pergeseran (langkah) yang dilakukan oleh *kernel filter*. Parameter ini biasa digunakan untuk mereduksi ukuran *output*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

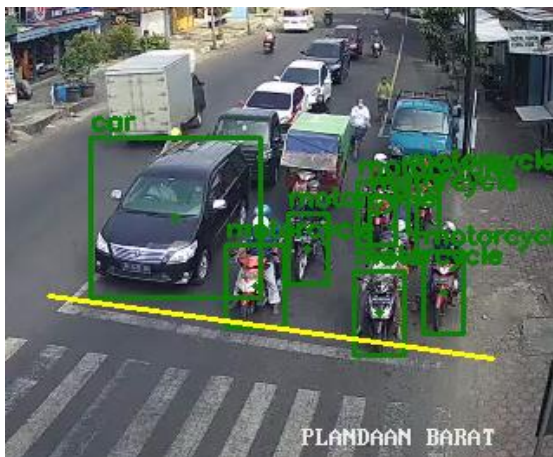
Pada penelitian ini menggunakan data train yang telah dilatih menggunakan dataset citra yang dihasilkan oleh CCTV sebanyak 215, 4 kelas, 10 batch, dan 20 epoch. setelah didapatkan data train, kemudian dilakukan pengujian. Pengujian data dilakukan untuk menguji akurasi dari hasil perhitungan. Pengujian yang dilakukan oleh aplikasi(apl) dibandingkan dengan pengujian dengan perhitungan manual(mn). Pada pengujian ini penulis menggunakan file video sebanyak 3 file

video masing-masing file berdurasi 5 menit dari hasil rekaman CCTV ruas jalan sebelah barat pada simpang Plandaan yang diambil pada waktu siang, sore dan malam.

Tabel 1 Pengujian Data

	Video siang		Video sore		Video malam	
	apl	mn	apl	mn	apl	mn
motor	45	53	58	73	16	27
mobil	24	28	19	26	5	17
bus	3	6	2	5	1	4
truk	14	17	7	11	1	5
total	83	104	86	115	22	53
presentase	79,8%		74,7%		41,5%	

Pada tabel 4.2 tingkat keakuratan aplikasi didapatkan dengan membagi jumlah total hasil hitung aplikasi dengan jumlah total hasil hitung manual. Diperoleh hasil akurasi untuk video di siang hari mendapat 79,8%, di sore mendapat 74,7% dan di malam hari mendapat 41,5%.



Gambar 3. Hasil deteksi pada siang hari



Gambar 4. Hasil deteksi pada sore hari



Gambar 4. Hasil deteksi pada malam hari

4. SIMPULAN

Penggunaan metode *You Only Look One* (YOLO) dalam klasifikasi kendaraan mempunyai performa yang memadai dalam mendeteksi kendaraan sesuai dengan varian kendaraan yang telah diuji yaitu motor, mobil, truk, dan bus. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dengan data training cukup stabil dalam mendeteksi objek dengan nilai akurasi deteksi paling besar adalah 79,8 pada siang hari.

5. SARAN

Dalam penelitian ini, peneliti menyadari banyak kekurangan yang mungkin bisa lebih dikembangkan lagi. Berikut saran yang di berikan penulis penelitian yaitu menggunakan kamera CCTV yang memiliki sensor infra merah, sehingga ketika di waktu malam hari memberikan hasil video dengan detail objek yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Redmon, S. Divvala, R. Girshick, and A. Farhadi, "You only look once: Unified, real-time object detection," *arXiv.org*, 09-May-2016. [Online]. <https://arxiv.org/abs/1506.02640>. [Diakses: 28-Juni-2022].
- [2] A. Soto i Serrano and A. M. López Peña, "Yolo Object Detector for onboard driving images," *Dipòsit Digital de Documents de la UAB*, 16-Oct-2017. [Online]. <https://ddd.uab.cat/record/181557>. [Diakses: 28-Juni-2022].