

# RICKO DWIYANTO

*by* Kylian Bosi

---

**Submission date:** 17-Aug-2022 04:26PM (UTC-0700)

**Submission ID:** 1883711000

**File name:** b1.docx (2.68M)

**Word count:** 5179

**Character count:** 30882

**PERHITUNGAN DAN KLASIFIKASI KENDARAAN**  
**MENGGUNAKAN METODE *YOU ONLY LOOK ONCE* (YOLO)**  
**PADA CCTV KABUPATEN TULUNGAGUNG**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Guna  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer ( S.Kom )  
Pada Prodi Teknik Informatika



OLEH :

**RICKO DWIYANTO**  
NPM : 18.1.03.02.0029

**FAKULTAS TEKNIK (FT)**  
**UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA**  
**UN PGRI KEDIRI**  
**2022**

**PENDAHULUAN****A. Latar Belakang**

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. Dengan jumlah kendaraan yang semakin bertambah, namun tidak diimbangi dengan pembangunan fasilitas jalan sehingga terjadi permasalahan-permasalahan lalu lintas salah satunya kemacetan.

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.

Pemanfaatan CCTV (*Closed Control Television*) sebagai pemantau arus lalu lintas sudah banyak digunakan di sebagian kota di Indonesia. Namun CCTV yang dipakai dalam lalu lintas sekarang hanya dapat merekam aktivitas kendaraan yang melintas sehingga hal ini kurang dimanfaatkan teknologinya.

Dengan permasalahan tersebut maka penulis berinisiatif membuat sebuah aplikasi yang mampu mendeteksi kendaraan serta menghitung kendaraan menggunakan CCTV yang sudah ada dengan menggunakan algoritma <sup>29</sup> *You Only Look Once* (YOLO). Algoritma YOLO merupakan metode untuk mengenali sebuah objek yang menggunakan model *Deep Learning*. Dengan memanfaatkan CCTV pada sistem pengawasan lalu lintas yang sudah ada diharapkan dapat menambah akurasi dalam perhitungan jumlah kendaraan.

#### <sup>4</sup> **B. Identifikasi Masalah**

Dari penjelasan latar belakang di atas, terdapat permasalahan yaitu pengambilan data jumlah kendaraan tidak bisa dilakukan setiap saat dan terus menerus selama 24 jam karena masih menggunakan survei manual dengan menggunakan tenaga surveyor dan dapat memberikan hasil yang kurang akurat yang disebabkan oleh kelengahan surveyor.

### C. Rumusan Masalah

Dari penjelasan identifikasi masalah diatas terdapat rumusan masalah yang dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Bagaimana mengimplementasikan algoritma YOLO pada sistem perhitungan dan klasifikasi kendaraan?
2. Bagaimana merancang sistem aplikasi perhitungan dan klasifikasi kendaraan dengan algoritma YOLO?

### D. Batasan Masalah

Diperlukan ruang lingkup masalah pada penelitian ini untuk mencegah pembahasan yang lebih luas. Berikut batasan masalah yang peneliti tentukan :

1. Penelitian ini hanya berfokus pada mendeteksi dan menghitung kendaraan.
2. Penelitian ini menghitung kendaraan pada satu ruas jalan yang disorot CCTV pada sistem pengawasan lalu lintas Dinas Perhubungan Tulungagung pada simpang Plandaan dan simpang Ngujang
3. Menggunakan kamera CCTV milik Dinas Perhubungan Tulungagung yang terpasang di perempatan dan pilih dengan hasil video yang jelas dan tidak terhalang oleh objek lain seperti kabel dan pepohonan.
4. Kendaraan yang dihitung program hanya motor, truk, mobil, dan bus.
5. Menggunakan metode YOLO versi 5 untuk mendeteksi kendaraan.
6. Sistem ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman Python.

## E. Tujuan Penelitian

Dari penjelasan rumusan masalah diatas, berikut tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan metode YOLO pada sistem perhitungan dan klasifikasi kendaraan.
2. Merancang sistem aplikasi perhitungan dan klasifikasi kendaraan dengan metode YOLO.

## F. Manfaat Penelitian

### 1. Manfaat Teoritis

#### a. Bagi peneliti lain

Hasil penelitian ini diharapkan bisa dimanfaatkan untuk sumber informasi bagi penelitian selanjutnya yang terkait dengan perhitungan dan klasifikasi kendaraan menggunakan metode YOLO.

#### b. Bagi peneliti

Manfaat bagi peneliti adalah peneliti mampu mengembangkan kemampuan penelitian dan menerapkan ilmu yang diperoleh dari perkuliahan

### 2. Manfaat Praktis

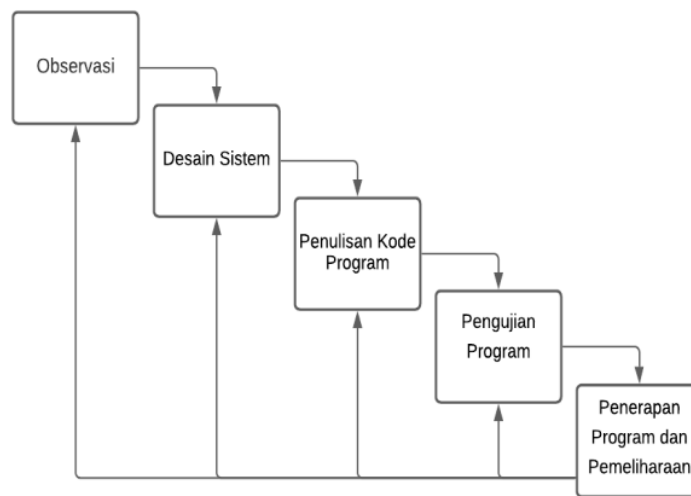
Memberi alternatif kepada Dinas Perhubungan dalam melakukan survei dengan biaya yang lebih murah dan meminimalisir resiko terjadinya kesalahan dalam proses survei jumlah kendaraan yang dilakukan secara manual.

## G. Metode Penelitian

### 1. Teknik Penelitian

Teknik penelitian yang digunakan peneliti dalam membuat aplikasi perhitungan dan klasifikasi kendaraan adalah analisis deskriptif kuantitatif. Analisis kuantitatif digunakan oleh peneliti yang bertujuan untuk mendapat gambaran sistem dan data-data yang dibutuhkan.

### 2. Prosedur Penelitian



Gambar 1. 1 Metode *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:

- 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





## **I. Sistematika Penulisan Laporan**

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi pembahasan masalah secara umum yaitu latar belakang masalah, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat dan kegunaan penelitian, metode penelitian, jadwal penelitian, dan sistematika penulisan laporan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi teori-teori yang membantu perancangan implementasi algoritma Algoritma *You Only Look Once* (YOLO), serta membahas beberapa teori yang memiliki hubungan dengan pokok-pokok pembahasan.

### **BAB III ANALISA DAN DESAIN SISTEM**

Bab ini berisi tentang hasil analisa penulis dari masalah yang dihadapi untuk digunakan sebagai bahan pembutan sistem, serta membahas tentang gambaran desain sistem program tersebut.

### **BAB IV HASIL DAN EVALUASI**

Bab ini berisi penjelasan hasil dari pengujian metode yang digunakan serta hal-hal apa saja yang perlu dievaluasi.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan meliputi proses rancangan sistem dan proses implementasi hingga hasil pengujian dan daftar pustaka dari penelitian yang digunakan sebagai referensi.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi dasar dan dasar ilmu yang menjadi pendukung di penulisan untuk membantu perancangan sistem perhitungan dan klasifikasi kendaraan menggunakan metode *You Only Look Once (YOLO)* Pada CCTV Kabupaten Tulungagung. Kajian pustaka terdapat literatur terdahulu yang dibuat acuan dalam penelitian. Dalam penelitian ini berisi tentang sistem pendukung keputusan dalam berbagai metode sehingga memungkinkan peneliti penelitian ini dapat terarah sesuai dengan apa yang diharapkan.

#### A. Landasan Teori

##### 1. Definisi Kemacetan dan Ruas Jalan

###### a. Kemacetan

Kemacetan lalu lintas adalah suatu keadaan dimana lalu lintas berhenti atau berhenti karena terhambatnya pergerakan kendaraan. Masalah kemacetan lalu lintas tampaknya sudah mewabah di kota-kota besar di negara berkembang, termasuk Indonesia (Tamin, 1992). Waktu tersibuk adalah waktu perjalanan ke sekolah, perjalanan, pulang ke rumah, dan akhir pekan dan hari libur. Kemacetan lalu lintas disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain rasio kendaraan yang tidak proporsional dengan jalan yang tersedia, peningkatan mobil pribadi, parkir liar, penggunaan angkutan umum yang tidak optimal, dan kecelakaan lalu lintas.

## b. Ruas Jalan

<sup>17</sup> Menurut MKJI (1997) pengertian jalan meliputi badan jalan, trotoar, drainase dan semua perlengkapan jalan yang terkait, seperti rambu lalu lintas, lampu penerangan jalan, median, dan marka jalan. Sedangkan berdasarkan Undang-Undang (UU) Nomor 22 Tahun 2009, jalan adalah <sup>11</sup> seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang di peruntukkan bagi Lalu Lintas umum yang berada pada permukaan tanah, diatas permukaan tanahm di bawah permukaan tanah dan/ atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel.

## 2. Definisi Klasifikasi dan Menghitung

### a. Klasifikasi

Pengertian klasifikasi menurut Ibrahim Bafadal (2009:51), Klasifikasi merupakan <sup>25</sup> proses memilih dan mengelompokkan buku-buku atas dasar tertentu serta dikelompokkan secara bersama-sama di suatu tempat. Menurut Hamakonda (1982), Klasifikasi berasal dari akar kata “*to classify*” dari kata “*classification*” (dalam bahasa Inggris), yang berarti mengelompokkan dan meletakkan benda-benda yang sejenis dalam satu tempat.

Sedangkan dalam istilah perpustakaan, klasifikasi adalah kumpulan sistematis bahan pustaka berupa buku atau dokumen lain dalam kelas atau kelompok tertentu atas dasar kesamaan karakteristik, menciptakan kondisi yang menguntungkan bagi pencarian pengguna.

Berdasarkan dari definisi diatas, diambil kesimpulan bahwa klasifikasi adalah suatu proses memilih dan mengelompokkan benda yang sama pada suatu tempat atau media.

b. Menghitung

<sup>6</sup> Menghitung menurut kamus besar bahasa Indonesia sendiri yaitu, berawal dari kata dasar “hitung” yang memiliki arti membilang yang meliputi membagi, mengurangi, menjumlah, dan memperbanyak. Kata menghitung mendapat imbuhan-meng yang memiliki arti mencari jumlahnya dengan melakukan membagi, mengurangi, menjumlah, dan memperbanyak.

3. Pengolahan Citra Digital

<sup>4</sup> Menurut Effort (2000), pengolahan citra merupakan istilah umum untuk berbagai ilmu teknik yang ditunjukan untuk memanipulasi dan memodifikasi citra dengan berbagai cara.

<sup>5</sup> Menurut Nadzir Zaid Munantri, Herry Sofyan, dan Mangaras Yanu F. (2019), pengolahan citra digital merupakan ilmu yang mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan perbaikan kualitas terhadap suatu gambar (meningkatkan kontras, perubahan warna, restorasi citra), transformasi gambar (translasi, rotasi transformasi, skala, geometrik), melakukan pemilihan citra yang memiliki ciri optimal untuk tujuan analisis, melakukan penyimpanan data yang sebelumnya dikurangi dan dikompresi, transfer data, dan waktu pemrosesan data.

#### 4. <sup>13</sup> Deep Learning

Menurut Sarirotul Ilahiyah dan Agung Nilogiri (2018), *Deep Learning* adalah cabang ilmu machine learning berbasis Jaringan Saraf Tiruan (JST) atau bisa dikatakan sebagai perkembangan dari JST. Dalam *Deep Learning*, sebuah komputer belajar mengklasifikasi secara langsung dari gambar atau suara.

Menurut Yaqutina Marjani S. (2018), <sup>3</sup> *Deep Learning* merupakan bagian dari kecerdasan buatan dan *machine learning*, yang dikembangkan dari *neural network multiple layer* untuk memberikan ketepatan tugas seperti deteksi objek, pengenalan suara, terjemahan bahasa dan lain – lain. Teknik *Deep Learning* memiliki perbedaan dari teknik *machine learning* yang tradisional, karena *deep learning* secara otomatis melakukan representasi dari data seperti gambar, video, atau text tanpa memperkenalkan aturan kode atau pengetahuan tentang domain manusia.

#### 5. Algoritma *You Only Look Once* (YOLO)

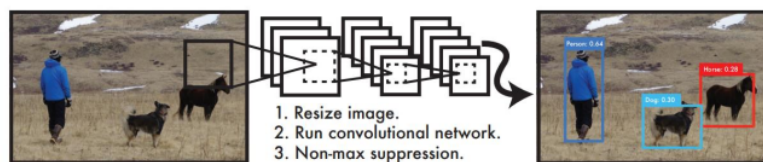
Pengertian menurut <sup>43</sup> Joseph Redmon, Santosh Divvala, Ross Girshick, dan <sup>2</sup> Ali Farhadi (2015), *YOLO (You Only Look Once)* adalah sebuah sistem pendeteksian objek yang baru, yang difungsikan secara <sup>1</sup> *real-time*. *YOLO* menggunakan sebuah jaringan syaraf tunggal (*single neural network*) untuk melakukan pendeteksian dan pengenalan objek yang memprediksi secara langsung *bounding box* dan probabilitas kelas.

Menurut Harits Hammam Al Asyhar, Suryo Adhi Wibowo, dan <sup>20</sup> Gelar Budiman (2020), *YOLO* merupakan pengembangan dari algoritma

deteksi objek *Convolutional Neural Network* (CNN), sehingga YOLO mampu mendeteksi suatu objek dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi.

Menurut Joseph Redmon, Santosh Divvala, Ross Girshick, dan Ali Farhadi (2015), sistem deteksi YOLO terdapat 3 tahapan yaitu:

1. Mengubah resolusi gambar menjadi 448x448.
2. Melakukan proses *single convolutional network* pada gambar untuk memperoleh kotak pembatas dan skor keyakinan.
3. Menggunakan NMS (*non-max suppression*) berfungsi untuk meng-threshold deteksi yang dihasil dari skor keyakinan model *learning* yang telah dilatih.



Gambar 2.1 Sistem Deteksi YOLO

Pada model deteksi objek, YOLO membagi gambar *input* menjadi sel *grid*  $7 \times 7$ . Jika titik pusat objek berada di dalam salah satu sel *grid*, maka sel *grid* tersebut yang akan bertanggung jawab memprediksi objek tersebut. Pada setiap kotak pembatas memiliki 5 komponen  $x, y, w, h$ , dan skor keyakinan. Nilai  $(x, y)$  mewakili titik pusat kotak, relatif terhadap batas-batas kotak *grid*. Nilai  $(w, h)$  mewakili lebar dan tinggi kotak pembatas yang mengacu terhadap keseluruhan gambar. Dan yang terakhir adalah skor keyakinan yang mewakili *Intersection over Union* (IoU) antara kotak prediksi dan kotak *ground truth*.

YOLO memberi nilai keyakinan pada setiap kotak B sebagai nilai probabilitas kotak berisi objek yang dikalikan dengan IoU (*intersection over union*) antara kotak prediksi dan *ground truth*, dimana *ground truth* didapat selama masa *training* model yang telah dilakukan. IoU merupakan pengukuran evaluasi yang digunakan untuk mengukur seberapa akurat deteksi objek terhadap *dataset*. Perhitungan *box confidence score* atau nilai keyakinan untuk sebuah kotak pembatas ditunjukkan pada Persamaan (2.1) dan Persamaan (2.2).

$$\text{box confidence score} = P_r(\text{Object}) \cdot IoU_{pred}^{truth} \quad \dots\dots(2.1)$$

$$IoU_{pred}^{truth} = \frac{\text{Area Of Overlap}}{\text{Area Of Union}} \quad \dots\dots(2.2)$$

$P_r(\text{object})$  : probabilitas kotak berisi objek, jika ada bernilai 1, jika kosong bernilai 0.

$IoU_{pred}^{truth}$  : IoU antara kotak prediksi dan *ground truth*.

*Class confidence score* yang didapat, merupakan faktor penentu untuk mendapatkan prediksi akhir, berdasarkan probabilitas kondisional kelas dan *box confidence score*. *Class confidence score* mengukur nilai kepercayaan pada klasifikasi dan lokalisasi objek. *Class confidence score* memberi nilai kepercayaan kelas spesifik untuk setiap kotak, yang mengkodekan kemungkinan kelas muncul di kotak dan seberapa sesuainya kotak yang diprediksi dengan objek. Persamaan pada *class confidence score* untuk setiap kotak prediksi ditunjukkan pada Persamaan (2.3).

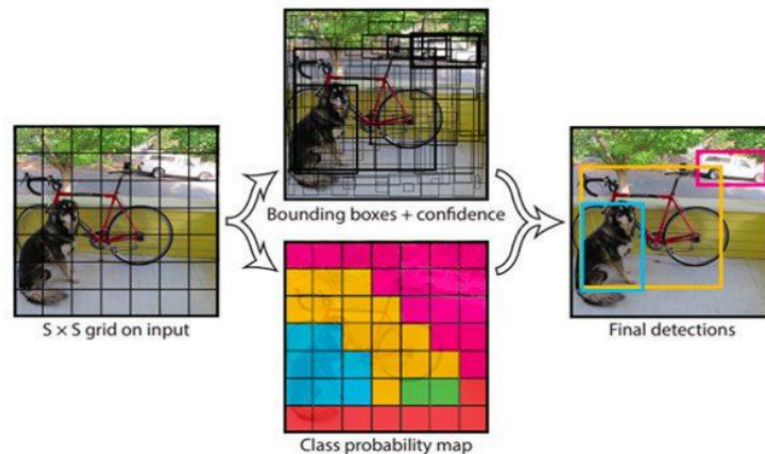
$$P_r(\text{Class}_i | \text{Object}) \cdot \text{box confidence score}$$



$$= P_r(Class_i) \cdot IoU_{pred}^{truth} \quad \dots\dots(2.3)$$

$P_r(Class_i | Object)$  : probabilitaskondisional kelas i.

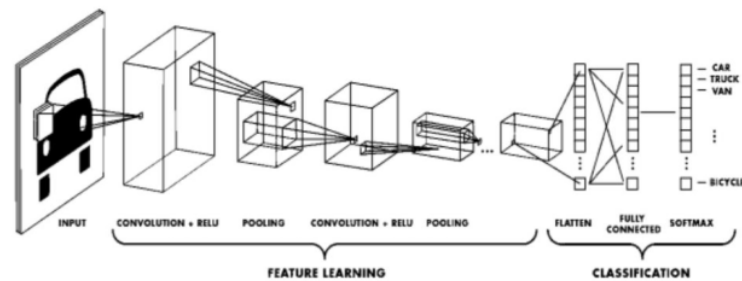
$P_r(Class_i)$  : probabilitas kelas i.



Gambar 2.2 Model deteksi objek YOLO

#### 6. Convolutional Neural Network (CNN)

Menurut Qolbiyatul Lina (2019) <sup>18</sup> *Convolutional Neural Network* (CNN) merupakan salah satu jenis dari *neural network* yang sering digunakan pada data citra. CNN memiliki kemampuan untuk mendeteksi dan mengenali object pada sebuah citra. CNN adalah sebuah teknik yang terinspirasi dari cara mamalia. <sup>9</sup> CNN terdiri dari neuron yang memiliki weight, bias dan activation function. Convolutional layer juga terdiri dari neuron yang tersusun sedemikian rupa sehingga membentuk sebuah filter dengan panjang dan tinggi (*pixels*).



Gambar 2.3 Arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN)

#### 7. NMS (*non-max suppression*)

Menurut Vineeth S Subramanyam (2021), *Non max suppression* adalah teknik yang banyak digunakan dalam pendeteksian objek yang bertujuan untuk memilih kotak pembatas terbaik dari sekumpulan kotak yang tumpang tindih. Pada gambar berikut, tujuan dari non max suppression adalah menghilangkan kotak kuning, dan biru, sehingga yang tersisa hanya kotak hijau.

*Non-max suppression*, yaitu metode untuk mengurangi nilai-nilai yang tidak maksimum. Pada proses ini dilakukan perbandingan antara nilai suatu piksel dengan nilai piksel disekitarnya. Apabila nilainya lebih besar maka dipertahankan, apabila lebih kecil maka diubah menjadi nol (Zhou, 2011)

#### 8. *Closed circuit television* (CCTV)

Pengertian CCTV menurut Herman Dwi Surjono (1996:8) merupakan alat yang digunakan untuk perekaman yang menggunakan kamera dan menghasilkan data video atau audio. Kelebihan dari kamera

CCTV adalah dapat merekam semua aktivitas dari jarak jauh tanpa dibatasi jarak, dapat memantau dan merekam segala bentuk aktivitas yang terjadi di lokasi pengamatan dengan laptop atau dari PC secara *real-time* dari mana saja dan dapat merekam semua kejadian 24 jam sehari atau dapat disetel merekam bila ada pergerakan dari area yang dipantau.

## **B. Kajian Pustaka**

Dalam perancangan sebuah penelitian dibutuhkan kajian pustaka yang memuat penelitian-penelitian terdahulu untuk dijadikan sumber referensi sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan oleh M. Ifan Fanani, Faqih Rofii, Aji Suraji, Gigih Priyandoko pada tahun 2020 dengan judul “Peningkatan Akurasi Penghitungan Jumlah Kendaraan dengan Membangkitkan Urutan Identitas Deteksi Berbasis Yolov4 Deep Neural Networks”. Metode penghitungan jumlah kendaraan yang digunakan yaitu dengan dengan memberikan nomor urut identitas setelah objek dideteksi dan diklasifikasi. Input sistem berupa dataset video yang diambil dengan mempertimbangkan intensitas cahaya dan kepadatan trafik kendaraan. Metode yang dilakukan telah mampu menghitung jumlah kendaraan berupa mobil, sepeda motor, bus dan truk.
2. Penelitian ini dilakukan oleh Yovi Pratama dan Errissya Rasywir pada tahun 2021 dengan judul “Eksperimen Penerapan Sistem Traffic Counting dengan Algoritma YOLO (You Only Look Once) V.4”. Penelitian ini bertujuan untuk menguji algoritma YOLOv4 sebagai Sistem Traffic

Counting secara otomatis. Hasil dari penelitian ini, diperoleh hasil deteksi mempunyai akurasi yang cukup baik pada hasil pemisahan frame-frame dari video. Perubahan posisi, dimensi, komposisi dan direksi yang tidak beraturan tetap dapat dideteksi dengan baik.

3. Penelitian ini dilakukan oleh Firnanda Al Islama Achyunda Putra, Jeffry Atur Firdaus, Nadim Achmad, Fitra Abdurrachman Bachtiar, dan Novanto Yudistira pada tahun 2021 yang berjudul “Pengaruh Resolusi Video Terhadap Akurasi Menggunakan Algoritma Yolov4 Dalam Deteksi Citra Objek Pada Cctv”. Penelitian ini menganalisis performa algoritma YOLO 4.0 untuk mengenali objek yang ada pada sebuah video CCTV pada kota Malang dengan resolusi rendah yaitu 144p hingga tinggi yaitu 4K. Hasil menunjukkan bahwa Bounding Box deteksi objek YOLO berbanding lurus dengan kualitas resolusi CCTV serta akurasi objek yang berhasil dikenali oleh YOLO berbanding lurus dengan kualitas resolusi CCTV.
4. Penelitian ini dilakukan oleh Fadlia dan Kosasih pada tahun 2019 yang berjudul “Klasifikasi Jenis Kendaraan Menggunakan Metode Convolutional Neural Network Convolutional Neural Network (CNN)”. Penelitian ini berfokus mendeteksi kendaraan yang tidak sesuai pada jalurnya. Menggunakan 120 dataset yang terdiri dari sepeda, motor, dan mobil. Hasil penelitian ini menggunakan package Keras menghasilkan akurasi 73,3% pada tahap pengujian dan 17 sebesar 94,4% pada tahap pelatihan.

5. Penelitian ini dilakukan oleh A Asni B, Amin, dan Mayda Waruni Kasrani (2021) dengan judul “Penerapan Metode Yolo Object Detection V1 Terhadap Proses Pendeteksian Jenis Kendaraan Di Parkiran”. Penelitian ini hanya berfokus pada deteksi kendaraan di parkiran. Menggunakan file gambar berformat jpg berjumlah 15 citra uji coba digunakan untuk menghasilkan model baru citra. Hasil penelitian ini diperoleh tingkat akurasi sebesar 98,667%, dengan total akurasi jumlah kendaraan yang terdeteksi sebanyak 64 objek kendaraan dari total 66 objek kendaraan. Dengan rata-rata waktu dibutuhkan untuk mendeteksi objek sebesar 3,067 detik.

Pada penelitian terdahulu masih menggunakan YOLO versi satu dan versi 4 dan cara menghitung kendaraan dengan mengurutkan identitas deteksi. Dalam penelitian ini penulis akan menggunakan YOLO versi 5 yang diharapkan dapat mendeteksi objek dengan baik dan cara hitung dengan menggunakan garis, apabila objek melewati garis akan terhitung sehingga hanya akan menghitung objek yang berada di ruas jalan yang diberi garis.

### **BAB III**

## **ANALISIS DAN PEMODELAN SISTEM**

Bab ini berisikan analisa kebutuhan sistem yang membahas tentang kebutuhan data termasuk data input yang dibutuhkan, gambaran proses sistem yang di jelaskan dalam bentuk cerita, dan data output yang dihasilkan oleh sistem. Pada bab ini juga menjelaskan desain sistem berupa flowcart, use case diagram, diagram aktivitas, dan Sequence diagram

### **A. Analisa Sistem**

Untuk mendapat hasil keluaran yang diinginkan, dibutuhkan analisa sistem untuk menentukan spesifikasi kebutuhan sistem yang meliputi elemen-elemen apa saja yang dibutuhkan untuk membangun sistem yang diimplementasikan.

#### **1. Analisa Kebutuhan Data**

Dalam membuat sistem dibutuhkan ketepatan dalam penggunaan data untuk mengukung penelitian ini supaya lebih akurat.

##### **a. Data Input**

Dalam sistem perhitungan dan klasifikasi kendaraan ini, data yang diinputkan adalah data video dan model yang sudah dilatih dengan dataset citra yang dihasilkan oleh CCTV. Terdapat jenis kendaraan yang diambil adalah motor, mobil, truk dan bus yang diambil dari rekaman CCTV di Kabupaten Tulungagung.

b. Gambaran proses

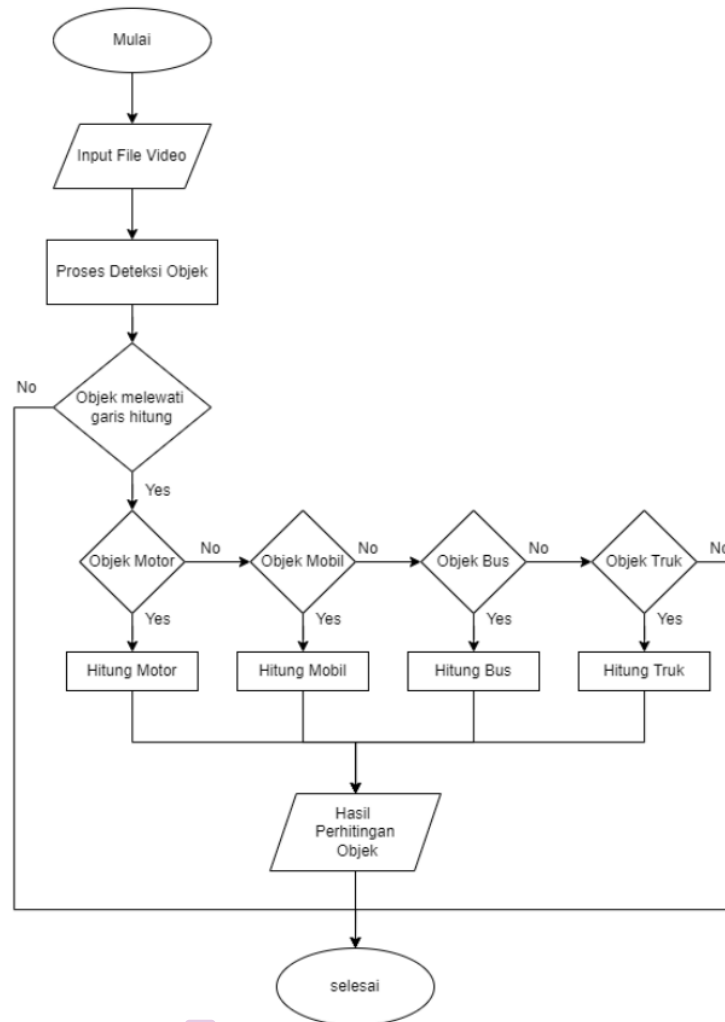
Dalam sistem perhitungan dan klasifikasi kendaraan ini, penulis membuat rancangan sistem untuk proses perhitungan dan klasifikasi kendaraan yaitu dengan upload video, kemudian mulai video, ketika dimulai video proses deteksi video dimulai, kemudian identifikasi objek dalam video tersebut, objek bisa motor, mobil, truk dan bus. Dari identifikasi objek, apakah objek tersebut melewati garis pembatas atau tidak jika iya maka objek tersebut akan dihitung. Jika tidak maka proses dimulai dari deteksi video, ketika di stop video proses ini akan berhenti dan tidak melanjutkan perhitungan dan klasifikasi kendaraan.

c. Data Output

Data output pada sistem perhitungan dan klasifikasi kendaraan adalah hasil perhitungan objek yang dideteksi oleh algoritma YOLO, yaitu kendaraan motor, mobil, bus dan truk.

## B. Desain Sistem (Arsitektur)

### 1. Flowchart Alur Sistem



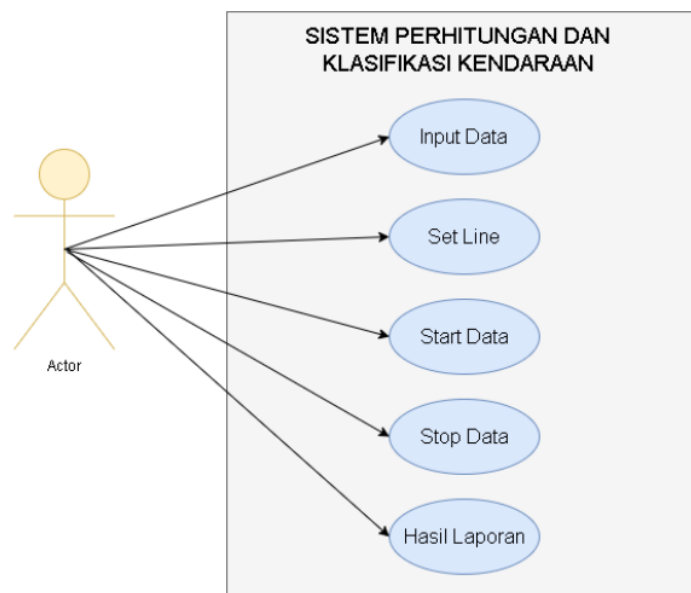
33  
Gambar 3.1 Flowchart Alur Sistem

Pada gambar 3.1 Flowchart Alur Sistem yang dilakukan pertama kali adalah input file video, dari video tersebut proses deteksi di mulai,



dalam hal ini yang dideteksi adalah objek motor, mobil, truk dan bus. Setelah proses deteksi objek, selanjutnya identifikasi objek tersebut, jika objek ternyata melintasi garis pembatas maka objek tersebut akan dihitung jika tidak maka kembali lagi ke proses deteksi video, dari perhitungan object menghasilkan klasifikasi kendaraan dengan jumlah perhitungan.

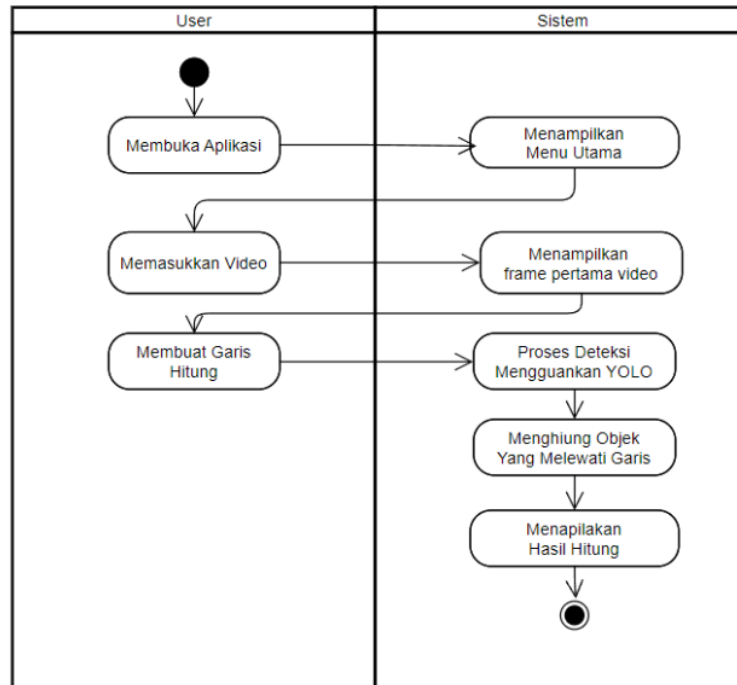
## 2. Use Case Diagram



Gambar 3.2 Use Case Diagram

Pada gambar 3.2 Use Case Diagram Sistem Perhitungan dan Klasifikasi Kendaraan pengguna dapat input data, set line batas, start data, data yang dimaksud ada video, stop data, dan hasil laporan dari record data yang dilakukan pengguna untuk mengetahui siapa saja yang tercatat dalam sistem.

### 3. Diagram Aktivitas

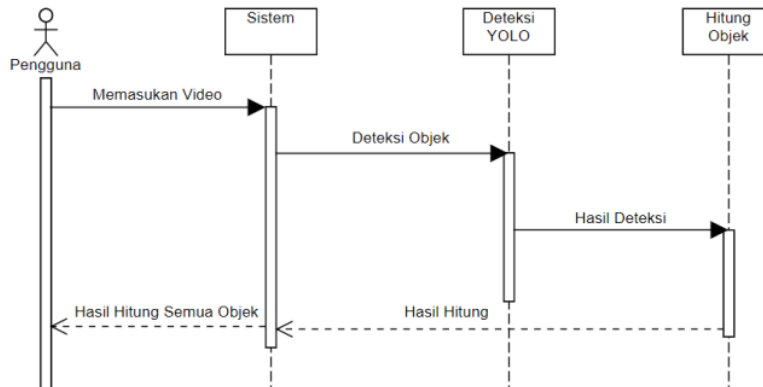


15

Gambar 3.3 Diagram Aktivitas

Pada gambar 3.3 diatas menampilkan aktivitas yang dilakukan pengguna terhadap sistem untuk melakukan perhitungan dan klasifikasi menggunakan metode YOLO. Pengguna hanya perlu melakukan *input* video dan membuat garis hitung setelah itu sistem yang akan melakukan proses hitung dan menampilkan hasil hitung.

#### 4. Sequence Diagram



Gambar 3.4 Sequence Diagram

Pada gambar 3.4 diatas menunjukkan interaksi objek-objek dalam sebuah sistem perhitungan dan klasifikasi kendaraan. Terdapat satu aktor (Pengguna) dan 3 objek, yaitu Sistem, Deteksi YOLO, dan Hitung Objek.

### C. Desain Database

#### 1. Tabel Data

Tabel 3.1 Tabel Data

| Nama         | Type             | Panjang |
|--------------|------------------|---------|
| id           | Int, Primary Key | 11      |
| waktu        | datetime         |         |
| sumber_video | Varchar          | 50      |
| motor        | Int              | 11      |
| mobil        | Int              | 11      |
| bus          | int              | 11      |
| truk         | int              | 11      |

Tabel 3.1 digunakan untuk menyimpan hasil perhitungangan ketika sistem telah selesai melakukan perhitungan. Pada tabel ini berisikan informasi waktu sistem melakukan perhitungan, sumber video yang digunakan, dan jumlah kendaraan yang berhasil dihitung.

## D. Desain User Interface

### 1. Home



Gambar 3.5 *Home*

Pada Gambar 3.8 *Home user* menginputkan sumber video, kemudian user buat garis dari durasi video tersebut bisa dimulai dari start dan stop user mengaturnya sehingga video tidak di tampilkan secara penuh. Ketika user memulai video disini proses deteksi kendaraan dihitung, sehingga ditampilkan jumlah kendaraan yang dihitung, dari motor, mobil, truk dan bus.

## 2. Laporan



The image shows a screenshot of a report table. The table has a title 'Laporan' at the top center. It consists of 6 columns and 16 rows. The columns are numbered 1 through 6, and the rows are numbered 1 through 16. The table is currently empty, with no data entered in any of the cells. The table is displayed in a dark-themed interface with a vertical scrollbar on the right side.

|    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 1  |   |   |   |   |   |   |
| 2  |   |   |   |   |   |   |
| 3  |   |   |   |   |   |   |
| 4  |   |   |   |   |   |   |
| 5  |   |   |   |   |   |   |
| 6  |   |   |   |   |   |   |
| 7  |   |   |   |   |   |   |
| 8  |   |   |   |   |   |   |
| 9  |   |   |   |   |   |   |
| 10 |   |   |   |   |   |   |
| 11 |   |   |   |   |   |   |
| 12 |   |   |   |   |   |   |
| 13 |   |   |   |   |   |   |
| 14 |   |   |   |   |   |   |
| 15 |   |   |   |   |   |   |
| 16 |   |   |   |   |   |   |

Gambar 3.6 Laporan

Pada Gambar 3.7 Laporan tampilan ini digunakan untuk menampilkan laporan hasil deteksi dari aplikasi perhitungan dan klasifikasi kendaraan.

## **BAB IV**

### **IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Dalam bab ini berisi implementasi dari desain yang telah dirancang pada bab analisis dan pemodelan sistem kedalam bentuk program dan memaparkan hasil pengujian aplikasi.

#### **A. Implementasi Lembar Kerja**

##### 1. Pembagian Modul

###### a. Modul Menu Utama

Modul menu utama merupakan modul pertama ditampilkan ketika aplikasi dijalankan. Pada modul ini yang akan menampilkan hasil klasifikasi berupa video yang diberi kotak pembatas pada objek yang terdeteksi. Pada modul ini juga terdapat tombol untuk mengakses modul yang lain.

###### b. Modul Buat Garis

Modul buat garis digunakan untuk menentukan letak garis hitung pada video. Garis tersebut akan digunakan pada sistem perhitungan.

###### c. Modul Laporan

Modul laporan digunakan untuk menampilkan hasil hitung yang tersimpan pada database yang dihasilkan aplikasi berdasarkan klasifikasinya.

## 2. Pembagian Prosedur

### a. Prosedur *Input*

Prosedur input merupakan prosedur memilih sumber video. Sumber video berupa file atau url *streaming*.

### b. Prosedur *Processing*

Prosedur processing adalah sebuah modul yang digunakan untuk mendeteksi objek oleh algoritma YOLO kemudia dilakukan proses perhitungan.

### c. Prosedur *Output*

Prosedur *output* merupakan prosedur untuk menampilkan hasil deteksi objek berupa video dan hasil perhitungan.

## **B. Keterkaitan Lembar Kerja**

### 1. Keterkaitan Modul

#### a. Modul Menu Utama-Modul Buat Garis

Sebelum menjalankan sistem perhitungan diharuskan untuk mengakses modul buat garis yang digunakan untuk menentukan letak garis hitung.

#### b. Modul Menu Utama-Modul Laporan

Untuk menampilkan hasil perhitungan yang telah dilakukan maka harus mengakses modul laporan untuk melihat detail hasil perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya.

## 2. Keterkaitan Prosedur

### a. Prosedur *Input*-Prosedur *Processing*

Keterkaitan prosedur *input* dan prosedur *Processing* yaitu sebelum aplikasi melakukan proses pendeteksian dan perhitungan dibutuhkan sumber video yang telah dipilih pada prosedur *input*.

### b. Prosedur *processing*- Prosedur *Output*

Keterkaitan prosedur *processing* dan prosedur *output* adalah ketika prosedur *processing* berjalan yang merupakan sistem pendeteksian dan perhitungan, prosedur *output* akan menampilkan hasil dari prosedur *processing* secara langsung.

## C. Implementasi Program (Development)

Implementasi program merupakan tahapan penulisan kode program yang sesuai dengan desain sistem. Di tahap ini merupakan tahapan nyata membangun sistem aplikasi.

### 1. Implementasi Menu Utama

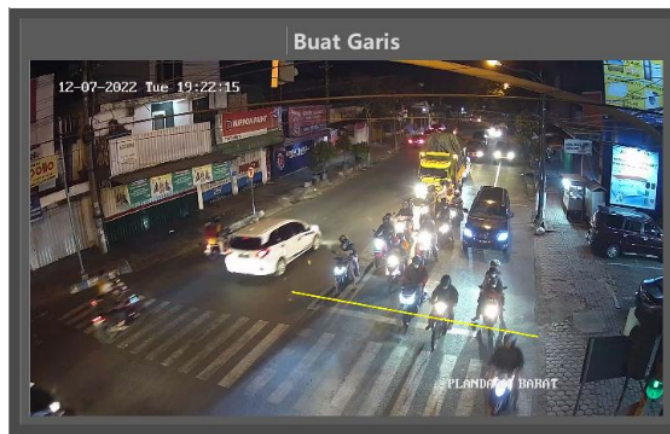


Gambar 4.1 Implementasi Menu Utama



Implementasi menu utama adalah tampilan pertama ketika aplikasi dijalankan. Pada bagian ini yang akan menampilkan hasil klasifikasi berupa video yang diberi kotak pembatas pada objek yang terdeteksi dan hasil hitung secara langsung.

## 2. Implementasi Buat Garis



Gambar 4.2 Implementasi Buat Garis

Implementasi buat garis digunakan untuk menentukan letak garis hitung. Pada implementasi buat garis akan menampilkan gambar dari sumber video yang di inputkan, kemudian user membuat garis pada gambar dengan menahan klik kiri pada mouse titik awal garis kemudian menggeser mouse ke titik akhir dari garis lalu melepas klik kiri bila garis telah sesuai yang diinginkan.



| Kasus Uji                         | Hasil Yang Diharapkan   | Pengamatan   | Kesimpulan |
|-----------------------------------|---|--|------------|
| Tombol memilih sumber video       | Jika menekan ikon folder maka akan muncul <i>file browser</i> , jika menekan ikon <i>web browser</i> maka akan muncul form untuk mengisi url. | Berhasil untuk menampilkan <i>file browser</i> dan form untuk mengisi url. | Berhasil   |
| Tombol buat baris                 | Menampilkan form untuk menentukan letak garis   | Berhasil menampilkan form  | Berhasil   |
| Form membuat garis                | Mampu menentukan letak garis hitung   | Berhasil menentukan letak garis hitung                                     | Berhasil   |
| Tombol laporan                    | Menampilkan hasil perhitungan yang telah dilakukan  | Berhasil menampilkan hasil perhitungan                                     | Berhasil   |
| Tombol <i>play</i> / <i>pouse</i> | Mampu menjalankan dan menjeda video deteksi dan perhitungan   | Berhasil menjalankan dan menjeda video deteksi dan perhitungan             | Berhasil   |
| Tombol berhenti                   | Mampu menghentikan proses deteksi dan perhitungan   | Berhasil menghentikan proses deteksi dan perhitungan                       | Berhasil   |

## 2. Pengujian Data

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 4.2 Pengujian Data Bis Goleng

|            | Video siang |     | Video sore |     | Video malam |    |
|------------|-------------|-----|------------|-----|-------------|----|
|            | apl         | mn  | apl        | mn  | apl         | mn |
| motor      | 72          | 79  | 83         | 91  | 24          | 39 |
| mobil      | 32          | 38  | 35         | 42  | 14          | 31 |
| bus        | 1           | 3   | 1          | 6   | 0           | 0  |
| truk       | 9           | 14  | 6          | 10  | 4           | 12 |
| total      | 114         | 134 | 125        | 149 | 42          | 82 |
| presentase | 85,1%       |     | 83,8%      |     | 51,2%       |    |

Tabel 4.3 Pengujian Data Plandaan

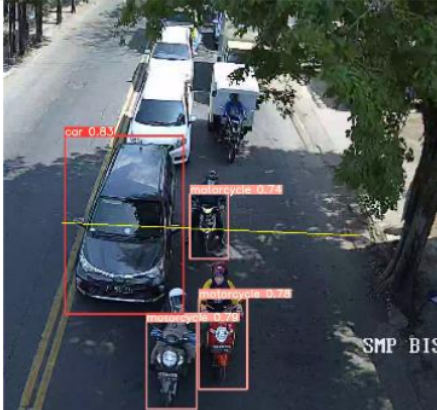
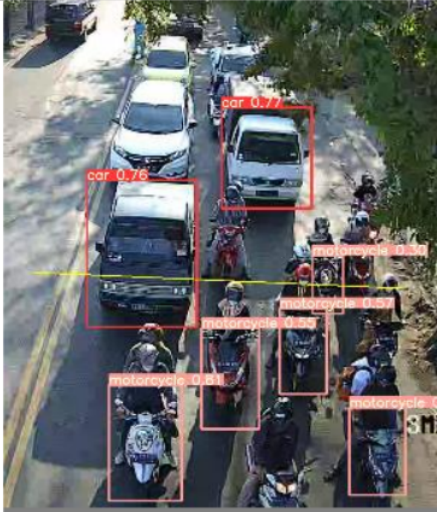
|            | Video siang |     | Video sore |     | Video malam |    |
|------------|-------------|-----|------------|-----|-------------|----|
|            | apl         | mn  | apl        | mn  | apl         | mn |
| motor      | 45          | 53  | 58         | 73  | 16          | 27 |
| mobil      | 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%       |    |

#### <sup>47</sup> E. Hasil

Pada tabel 4.2 dan 4.3 tingkat keakuratan aplikasi didapatkan dengan membagi jumlah total hasil hitung aplikasi dengan jumlah total hasil hitung manual. Diperoleh hasil akurasi untuk video Bis Goleng di siang hari mendapat 85,1%, di sore mendapat 83,8% dan di malam hari mendapat 51,2% dan video

Plandaan di siang hari mendapat 79,8%, di sore mendapat 74,7% dan di malam hari mendapat 41,5%.

Tabel 4.4 Hasil Deteksi Bis Goleng

| Waktu | Hasil Deteksi   |
|-------|---|
| Siang |   |
| Sore  |  |

Lanjutan Tabel 4.4 Hasil Deteksi Bis Goleng



Tabel 4.5 Hasil Deteksi Plandaan

| Waktu | Hasil Deteksi |
|-------|---------------|
| Siang |               |
| Sore  |               |

Lanjutan Tabel 4.5 Hasil Deteksi Plandaan



#### F. Evaluasi Hasil

Sistem berhasil melakukan perhitungan kendaraan dengan hasil akurasi hitung sistem yang dibandingkan dengan hitung secara manual. Diperoleh hasil akurasi pada video Bis Goleng di siang hari mendapat 85,1%, di sore mendapat 83,8% dan di malam hari mendapat 51,2% dan video Plandaan di siang hari mendapat 79,8%, di sore mendapat 74,7% dan di malam hari mendapat 41,5%. Pada simpang Bis Goleng dan Plandaan di malam hari memiliki akurasi yang rendah dengan 51,2% dan 41,5%. Video pada malam hari hanya memperoleh pencahayaan dari lampu kota, sehingga hanya kendaraan yang berwarna cerah dan detail yang cukup yang dapat terdeteksi. Sedangkan kendaraan yang berwarna gelap tidak dapat terdeteksi.

Tabel 4.6 *Confusion Matrix* klasifikasi simpang Bis Goleng siang hari

| Aktual | Prediksi |       |       |     |      |
|--------|----------|-------|-------|-----|------|
|        | Kategori | Motor | Mobil | Bus | Truk |
| Motor  | 72       | 0     | 0     | 0   | 0    |
| Mobil  | 0        | 30    | 0     | 0   | 0    |
| Bus    | 0        | 0     | 0     | 1   | 0    |
| Truk   | 0        | 2     | 0     | 0   | 9    |

Tabel 4.7 *Confusion Matrix* klasifikasi simpang Bis Goleng sore hari

| Aktual | Prediksi |       |       |     |      |
|--------|----------|-------|-------|-----|------|
|        | Kategori | Motor | Mobil | Bus | Truk |
| Motor  | 83       | 0     | 0     | 0   | 0    |
| Mobil  | 0        | 31    | 0     | 0   | 0    |
| Bus    | 0        | 0     | 0     | 1   | 0    |
| Truk   | 0        | 4     | 0     | 0   | 6    |

Tabel 4.8 *Confusion Matrix* klasifikasi simpang Bis Goleng malam hari

| Aktual | Prediksi |       |       |     |      |
|--------|----------|-------|-------|-----|------|
|        | Kategori | Motor | Mobil | Bus | Truk |
| Motor  | 24       | 0     | 0     | 0   | 0    |
| Mobil  | 0        | 14    | 0     | 0   | 0    |
| Bus    | 0        | 0     | 0     | 0   | 0    |
| Truk   | 0        | 0     | 0     | 0   | 4    |

Tabel 4.9 Hasil *Confusion Matrix* klasifikasi simpang Bis Goleng

| Video | Kategori | TP | TN | FP | FN | Presisi | Recall | Akurasi |
|-------|----------|----|----|----|----|---------|--------|---------|
| Siang | Motor    | 72 | 0  | 0  | 0  | 100%    | 100%   | 98,2%   |
|       | Mobil    | 30 | 0  | 2  | 0  | 91.1%   | 100%   |         |
|       | Bus      | 1  | 0  | 0  | 0  | 100%    | 100%   |         |
|       | Truk     | 9  | 0  | 0  | 0  | 100%    | 100%   |         |
| Sore  | Motor    | 83 | 0  | 0  | 0  | 100%    | 100%   | 96,8%   |
|       | Mobil    | 31 | 0  | 4  | 0  | 88,5%   | 100%   |         |
|       | Bus      | 1  | 0  | 0  | 0  | 100%    | 100%   |         |
|       | Truk     | 6  | 0  | 0  | 0  | 100%    | 100%   |         |
| Malam | Motor    | 24 | 0  | 0  | 0  | 100%    | 100%   | 100%    |
|       | Mobil    | 14 | 0  | 0  | 0  | 100%    | 100%   |         |
|       | Bus      | 0  | 0  | 0  | 0  | 0       | 0      |         |
|       | Truk     | 4  | 0  | 0  | 0  | 100%    | 100%   |         |



Tabel 4.10 *Confusion Matrix* klasifikasi simpang Plandaan siang hari

| Aktual | Prediksi |       |       |     |      |
|--------|----------|-------|-------|-----|------|
|        | Kategori | Motor | Mobil | Bus | Truk |
| Motor  | 45       | 0     | 0     | 0   | 0    |
| Mobil  | 0        | 21    | 0     | 0   | 0    |
| Bus    | 0        | 0     | 0     | 3   | 0    |
| Truk   | 0        | 3     | 0     | 0   | 14   |

Tabel 4.11 *Confusion Matrix* klasifikasi simpang Plandaan sore hari

| Aktual | Prediksi |       |       |     |      |
|--------|----------|-------|-------|-----|------|
|        | Kategori | Motor | Mobil | Bus | Truk |
| Motor  | 58       | 0     | 0     | 0   | 0    |
| Mobil  | 0        | 18    | 0     | 0   | 2    |
| Bus    | 0        | 0     | 0     | 2   | 0    |
| Truk   | 0        | 1     | 0     | 0   | 5    |

Tabel 4.12 *Confusion Matrix* klasifikasi simpang Plandaan malam hari

| Aktual | Prediksi |       |       |     |      |
|--------|----------|-------|-------|-----|------|
|        | Kategori | Motor | Mobil | Bus | Truk |
| Motor  | 16       | 0     | 0     | 0   | 0    |
| Mobil  | 0        | 5     | 0     | 0   | 0    |
| Bus    | 0        | 0     | 0     | 1   | 0    |
| Truk   | 0        | 0     | 0     | 0   | 1    |

Tabel 4.13 Hasil *Confusion Matrix* klasifikasi simpang Plandaan

| Video | Kategori | TP | TN | FP | FN | Presisi | Recall | Akurasi |
|-------|----------|----|----|----|----|---------|--------|---------|
| Siang | Motor    | 45 | 0  | 0  | 0  | 100%    | 100%   | 96,3%   |
|       | Mobil    | 21 | 0  | 3  | 0  | 87,5%   | 100%   |         |
|       | Bus      | 3  | 0  | 0  | 0  | 100%    | 100%   |         |
|       | Truk     | 14 | 0  | 0  | 0  | 100%    | 100%   |         |
| Sore  | Motor    | 58 | 0  | 0  | 0  | 100%    | 100%   | 96,5%   |
|       | Mobil    | 18 | 0  | 1  | 0  | 94,7%   | 100%   |         |
|       | Bus      | 2  | 0  | 0  | 0  | 100%    | 100%   |         |
|       | Truk     | 5  | 0  | 2  | 0  | 71,4%   | 100%   |         |
| Malam | Motor    | 16 | 0  | 0  | 0  | 100%    | 100%   | 100%    |
|       | Mobil    | 5  | 0  | 0  | 0  | 100%    | 100%   |         |
|       | Bus      | 1  | 0  | 0  | 0  | 100%    | 100%   |         |
|       | Truk     | 1  | 0  | 0  | 0  | 100%    | 100%   |         |

Pada Tabel 4.9 dan 4.16 merupakan hasil *Confusion matrix* dari klasifikasi kendaraan yang dihasilkan dari proses hitung sistem. Pada simpang Bis Goleng didapatkan nilai presisi tertinggi 100% dan terendah 88,5%, nilai *recall* 100%, dan nilai akurasi tertinggi 100% dan terendah 96.8%. pada simpang Plandaan didapatkan nilai presisi tertinggi 100% dan terendah 71,4%, nilai *recall* 100%, dan nilai akurasi tertinggi 100% dan terendah 96.8%.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

Bab ini merupakan bab terakhir dari penulisan skripsi yang berisikan kesimpulan dari seluruh penulisan dan implementasi aplikasi klasifikasi dan perhitungan menggunakan algoritma YOLO, serta saran untuk menyempurnakan penelitian yang dikembangkan.

#### **G. Kesimpulan**

1. Dalam penelitian ini berhasil menerapkan algoritma YOLO (*You Only Look Once*) sebagai pendeteksi objek untuk mendapat hasil akurasi perhitungan yang tepat.
2. Dari penelitian dihasilkan sebuah aplikasi klasifikasi dan perhingan kendaraan dengan menggunakan algoritma YOLO.

#### **H. Saran**

Dalam penelitian ini, peneliti menyadari banyak kekurangan yang mungkin bisa lebih dikembangkan lagi. Berikut saran yang di berikan penulis:

- a. Menambahkan perhitungan Volume lalu lintas sehingga dinas terkait tidak perlu lagi menghitung secara manual.
- b. Menggunakan kamera CCTV yang memiliki sensor infra merah, sehingga ketika di waktu malam hari memberikan hasil video dengan detail objek yang baik.

# RICKO DWIYANTO

---

## ORIGINALITY REPORT

---

24%

SIMILARITY INDEX

23%

INTERNET SOURCES

9%

PUBLICATIONS

13%

STUDENT PAPERS

---

## PRIMARY SOURCES

---

|   |   |    |
|---|---|----|
| 1 | Dspace.Uii.Ac.Id<br>Internet Source                             | 2% |
| 2 | ojs.umrah.ac.id<br>Internet Source                              | 1% |
| 3 | academy.kodehive.id<br>Internet Source                          | 1% |
| 4 | docplayer.info<br>Internet Source                               | 1% |
| 5 | jurnal.upnyk.ac.id<br>Internet Source                           | 1% |
| 6 | text-id.123dok.com<br>Internet Source                           | 1% |
| 7 | Submitted to UIN Sunan Gunung Djati<br>Bandung<br>Student Paper | 1% |
| 8 | id.123dok.com<br>Internet Source                                | 1% |
| 9 | dspace.uii.ac.id<br>Internet Source                             | 1% |

---

|    |   |      |
|----|---|------|
| 10 | <a href="http://ojs.unikom.ac.id">ojs.unikom.ac.id</a><br>Internet Source   | 1 %  |
| 11 | Submitted to Universitas International Batam<br>Student Paper   | 1 %  |
| 12 | <a href="http://jurnal.fte.uniba-bpn.ac.id">jurnal.fte.uniba-bpn.ac.id</a><br>Internet Source   | 1 %  |
| 13 | <a href="http://www.ojs.serambimekkah.ac.id">www.ojs.serambimekkah.ac.id</a><br>Internet Source                                       | 1 %  |
| 14 | <a href="http://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a><br>Internet Source   | 1 %  |
| 15 | <a href="http://widuri.raharja.info">widuri.raharja.info</a><br>Internet Source   | 1 %  |
| 16 | <a href="http://adoc.pub">adoc.pub</a><br>Internet Source   | 1 %  |
| 17 | Submitted to Sriwijaya University<br>Student Paper  | 1 %  |
| 18 | <a href="http://jurusan.tik.pnj.ac.id">jurusan.tik.pnj.ac.id</a><br>Internet Source   | 1 %  |
| 19 | <a href="http://ejurnal.its.ac.id">ejurnal.its.ac.id</a><br>Internet Source   | 1 %  |
| 20 | <a href="http://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id">openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id</a><br>Internet Source | <1 % |
| 21 | Submitted to UIN Sultan Syarif Kasim Riau<br>Student Paper  | <1 % |

|    |   |      |
|----|---|------|
| 22 | <a href="http://eprints.uad.ac.id">eprints.uad.ac.id</a><br>Internet Source   | <1 % |
| 23 | <a href="http://repository.unimar-amni.ac.id">repository.unimar-amni.ac.id</a><br>Internet Source   | <1 % |
| 24 | <a href="http://eprints.umm.ac.id">eprints.umm.ac.id</a><br>Internet Source   | <1 % |
| 25 | <a href="http://repository.radenintan.ac.id">repository.radenintan.ac.id</a><br>Internet Source   | <1 % |
| 26 | Submitted to Universitas Pendidikan Indonesia<br>Student Paper  | <1 % |
| 27 | <a href="http://repository.uinjkt.ac.id">repository.uinjkt.ac.id</a><br>Internet Source   | <1 % |
| 28 | Submitted to Universitas Pancasila<br>Student Paper   | <1 % |
| 29 | <a href="http://jifosi.upnjatim.ac.id">jifosi.upnjatim.ac.id</a><br>Internet Source   | <1 % |
| 30 | <a href="http://jurnal.darmajaya.ac.id">jurnal.darmajaya.ac.id</a><br>Internet Source   | <1 % |
| 31 | Nanda Yusuf Nur Pratama, Fatah Yasin Al Irsyadi. "Perancangan Chatbot Islami untuk Aplikasi ChatAja", Emitter: Jurnal Teknik Elektro, 2021<br>Publication | <1 % |

[ejournal.poltekkes-smg.ac.id](http://ejournal.poltekkes-smg.ac.id)

32

Internet Source

<1 %

---

33

[jurnal.lppm-stmikhandayani.ac.id](http://jurnal.lppm-stmikhandayani.ac.id)

Internet Source

<1 %

---

34

[machinelearningspace.com](http://machinelearningspace.com)

Internet Source

<1 %

---

35

Submitted to Universitas Islam Majapahit

Student Paper

<1 %

---

36

[ejournal.bsi.ac.id](http://ejournal.bsi.ac.id)

Internet Source

<1 %

---

37

[repository.uinsu.ac.id](http://repository.uinsu.ac.id)

Internet Source

<1 %

---

38

[repository.unhas.ac.id](http://repository.unhas.ac.id)

Internet Source

<1 %

---

39

[www2.slideshare.net](http://www2.slideshare.net)

Internet Source

<1 %

---

40

[123dok.com](http://123dok.com)

Internet Source

<1 %

---

41

[repository.uin-suska.ac.id](http://repository.uin-suska.ac.id)

Internet Source

<1 %

---

42

[simki.unpkediri.ac.id](http://simki.unpkediri.ac.id)

Internet Source

<1 %

---

43

[www.math.kth.se](http://www.math.kth.se)

Internet Source

<1 %

---

|    |  |      |
|----|--|------|
| 44 | <a href="https://anisandriyani.blogspot.com">anisandriyani.blogspot.com</a><br>Internet Source   | <1 % |
| 45 | <a href="https://ojs.widyakartika.ac.id">ojs.widyakartika.ac.id</a><br>Internet Source   | <1 % |
| 46 | <a href="https://repository.uinjambi.ac.id">repository.uinjambi.ac.id</a><br>Internet Source   | <1 % |
| 47 | <a href="https://repository.usd.ac.id">repository.usd.ac.id</a><br>Internet Source   | <1 % |
| 48 | <a href="https://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a><br>Internet Source   | <1 % |
| 49 | Junita Sri Wisna Hutauruk, Tekad Matulatan, Nurul Hayaty. "Deteksi Kendaraan secara Real Time menggunakan Metode YOLO Berbasis Android", Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan, 2020<br>Publication | <1 % |
| 50 | <a href="https://doku.pub">doku.pub</a><br>Internet Source   | <1 % |
| 51 | <a href="https://journal.sekawan-org.id">journal.sekawan-org.id</a><br>Internet Source   | <1 % |
| 52 | Submitted to Universitas Brawijaya<br>Student Paper  | <1 % |



Exclude quotes  On

Exclude matches  Off

Exclude bibliography  On

# RICKO DWIYANTO

---

PAGE 1

---

PAGE 2

---

PAGE 3

---

PAGE 4

---

PAGE 5

---

PAGE 6

---

PAGE 7

---

PAGE 8

---

PAGE 9

---

PAGE 10

---

PAGE 11

---

PAGE 12

---

PAGE 13

---

PAGE 14

---

PAGE 15

---

PAGE 16

---

PAGE 17

---

PAGE 18

---

PAGE 19

---

PAGE 20

---

PAGE 21

---

PAGE 22

---

PAGE 23

---

PAGE 24

---

PAGE 25

---

PAGE 26

---

PAGE 27

---

PAGE 28

---

PAGE 29

---

PAGE 30

---

PAGE 31

---

PAGE 32

---

PAGE 33

---

PAGE 34

---

PAGE 35

---

PAGE 36

---

PAGE 37

---

PAGE 38

---

PAGE 39

---

PAGE 40

---

PAGE 41

---

PAGE 42

---