



Born To Win



# TRAFFIC LIGHT OPTIMIZATION USING VEHICLE COUNTING & FUZZY LOGIC



Aries Fitriawan  
Supervisor



Ni Luh Nitya  
Ayu Laksmi  
Facilitator



Siska Hamelia  
Putri  
Facilitator



Novia Putri  
Bahirah  
Universitas  
Gunadarma



Al Ahmad Syah  
Huud S.  
UPN "Veteran"  
Yogyakarta



Duana  
Puspitaningrum  
UPN "Veteran"  
Yogyakarta



Muhammad Fathul  
Radhiansyah  
Universitas  
Diponegoro



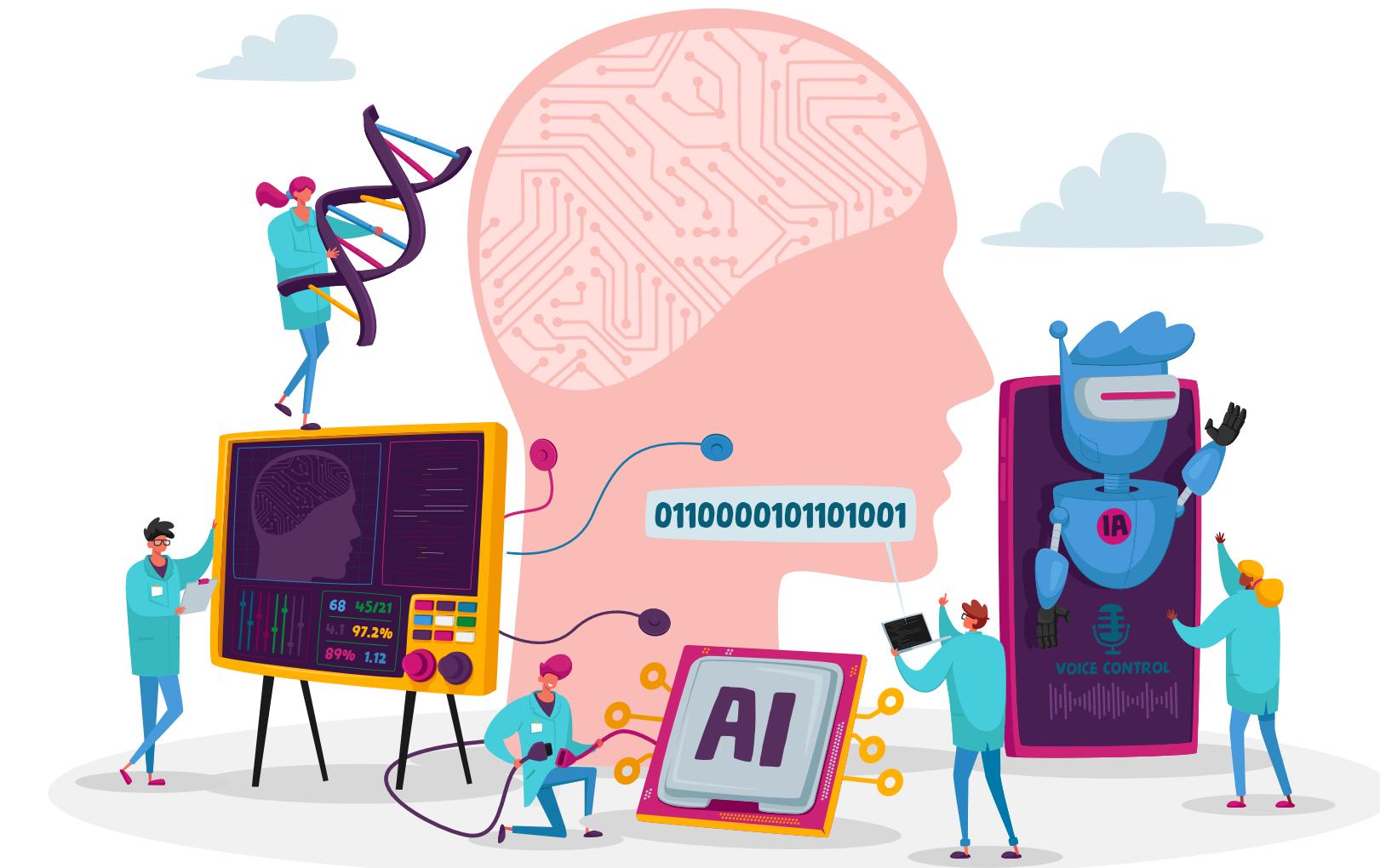
Kaninda  
Khairunnisa  
Universitas  
Gadjah Mada



Yesi  
Serlina  
Universitas  
Muhammadiyah  
Cirebon

# Topic

- Background Permasalahan
- Value to Business
- Tahapan Pengerjaan
- Cakupan Kasus yang dapat diselesaikan
- Evaluation model
- Hasil Deployment & Testing Image
- Kesimpulan



# Background

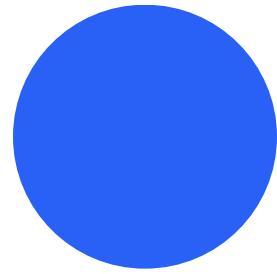
**Pengaturan waktu lampu lalu lintas** yang ada di persimpangan belum sepenuhnya efektif dalam fungsinya mengatur pergerakan kendaraan. Terutama di persimpangan jalan yang menjadi titik kemacetan. Pembagian nyala lampu lalu lintas cenderung dilakukan secara merata tanpa mempertimbangkan jumlah kendaraan yang berada di masing-masing jalur





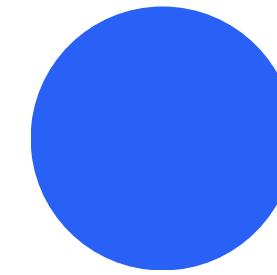
# Value to Business

---



## Peningkatan Efisiensi Lalu Lintas

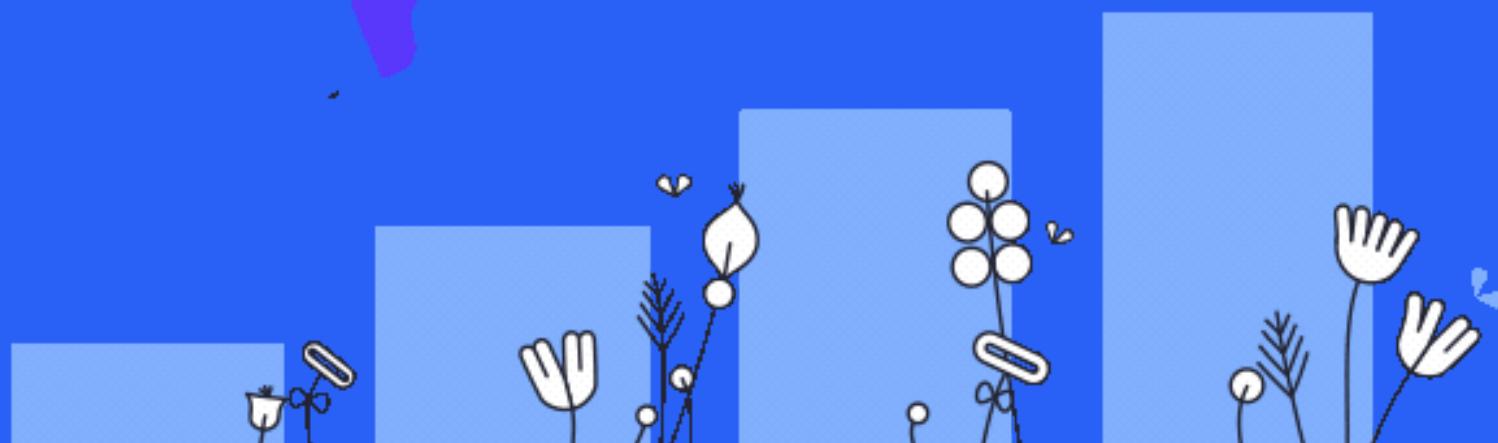
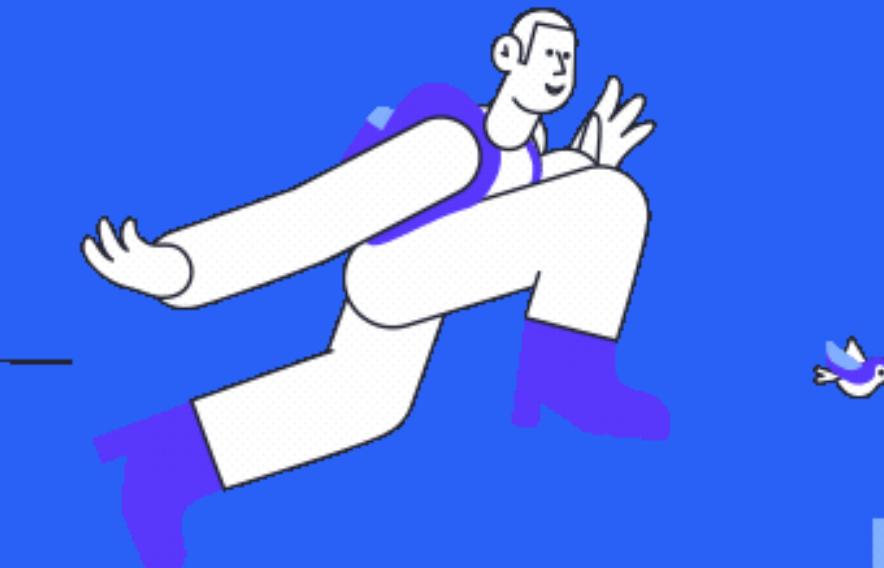
Menghasilkan pengalaman perjalanan yang lebih lancar bagi pengendara



## Smart Traffic Light Control System

Pengaturan waktu lampu lalu lintas lebih adaptif dan dinamis





# Tahapan Penggerjaan

1

## Data Collecting

Pengumpulan dataset

2

## Data Preprocessing

Pengolahan data gambar sebelum pelatihan

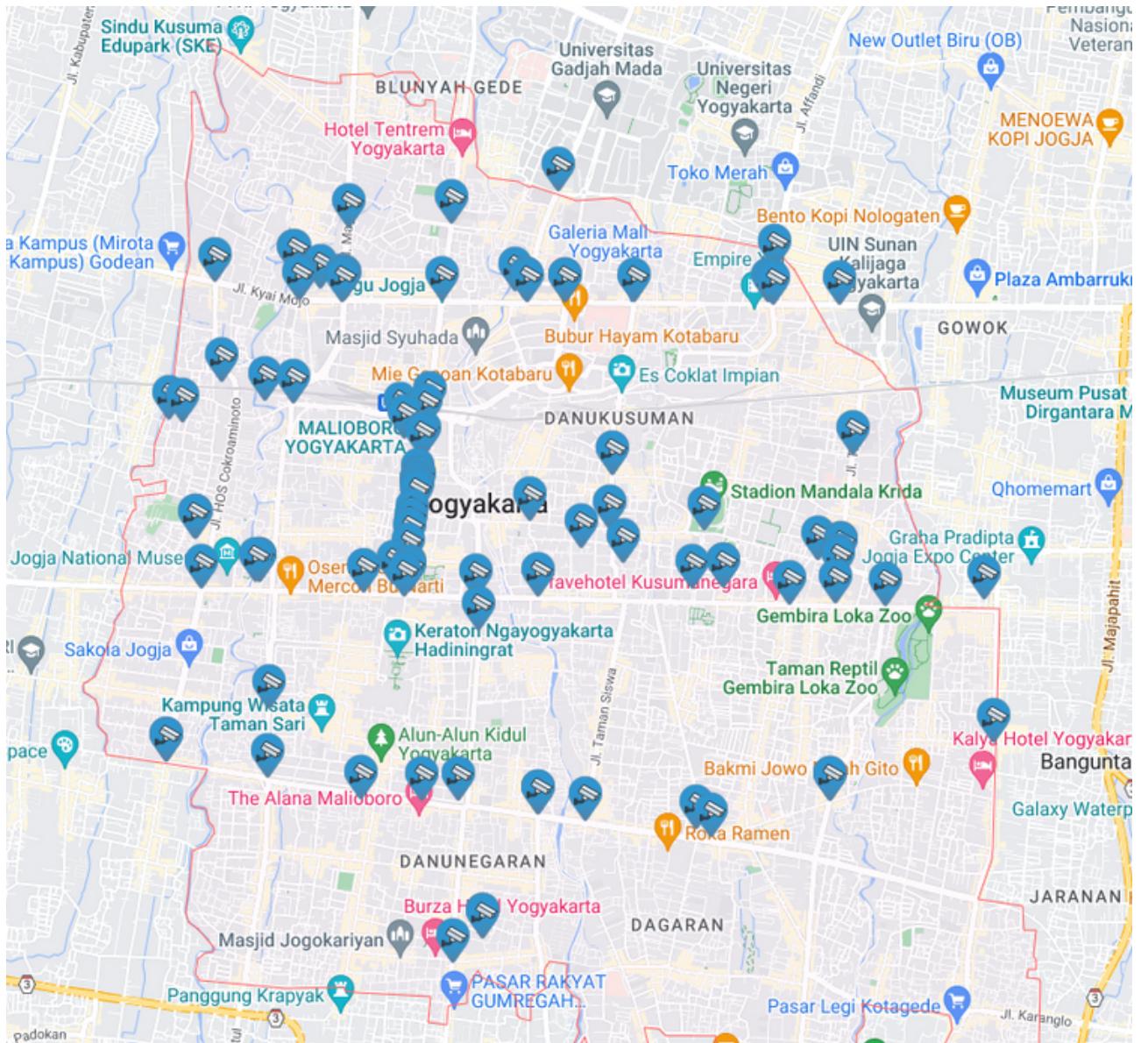
3

## Modelling

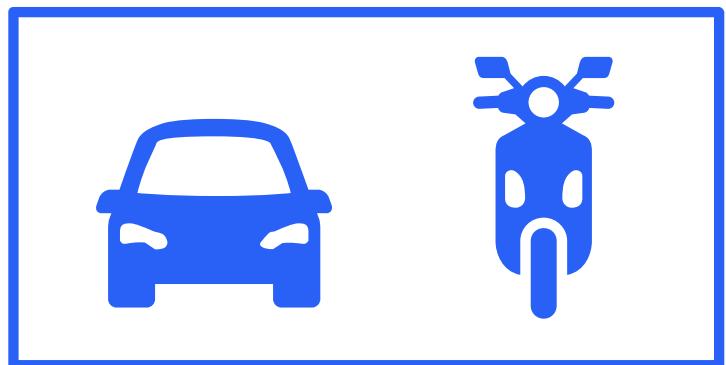
Penggunaan model object detection dengan modifikasi

1

# Data Collecting



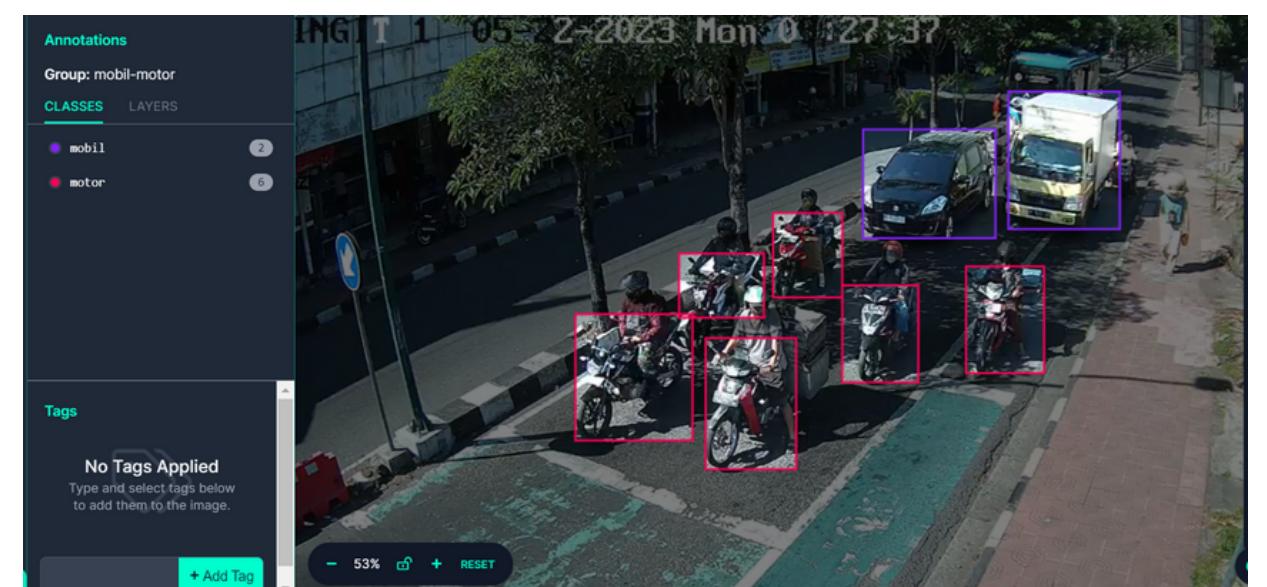
<https://cctv.jogjakota.go.id>



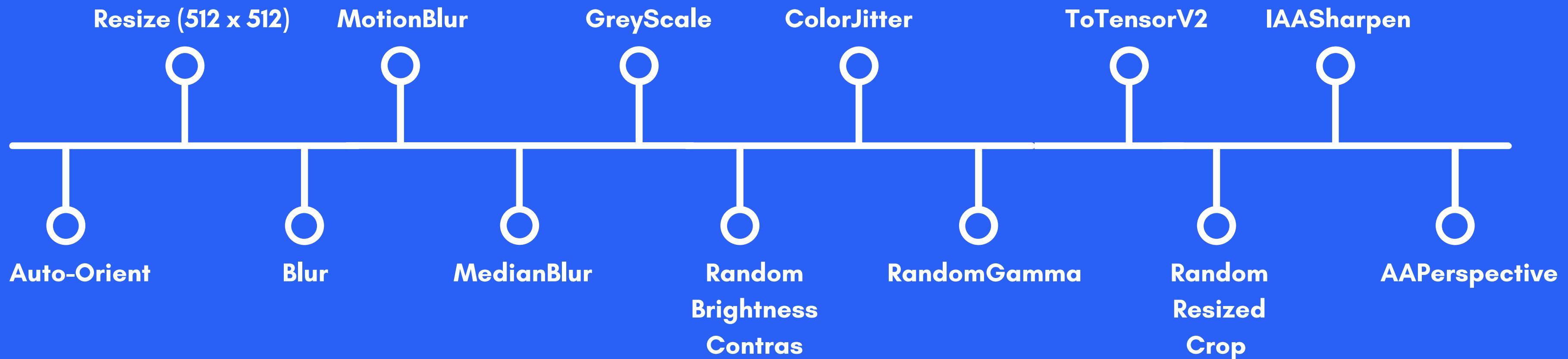
800 gambar

Class :

- mobil
- motor



# Data Preprocessing

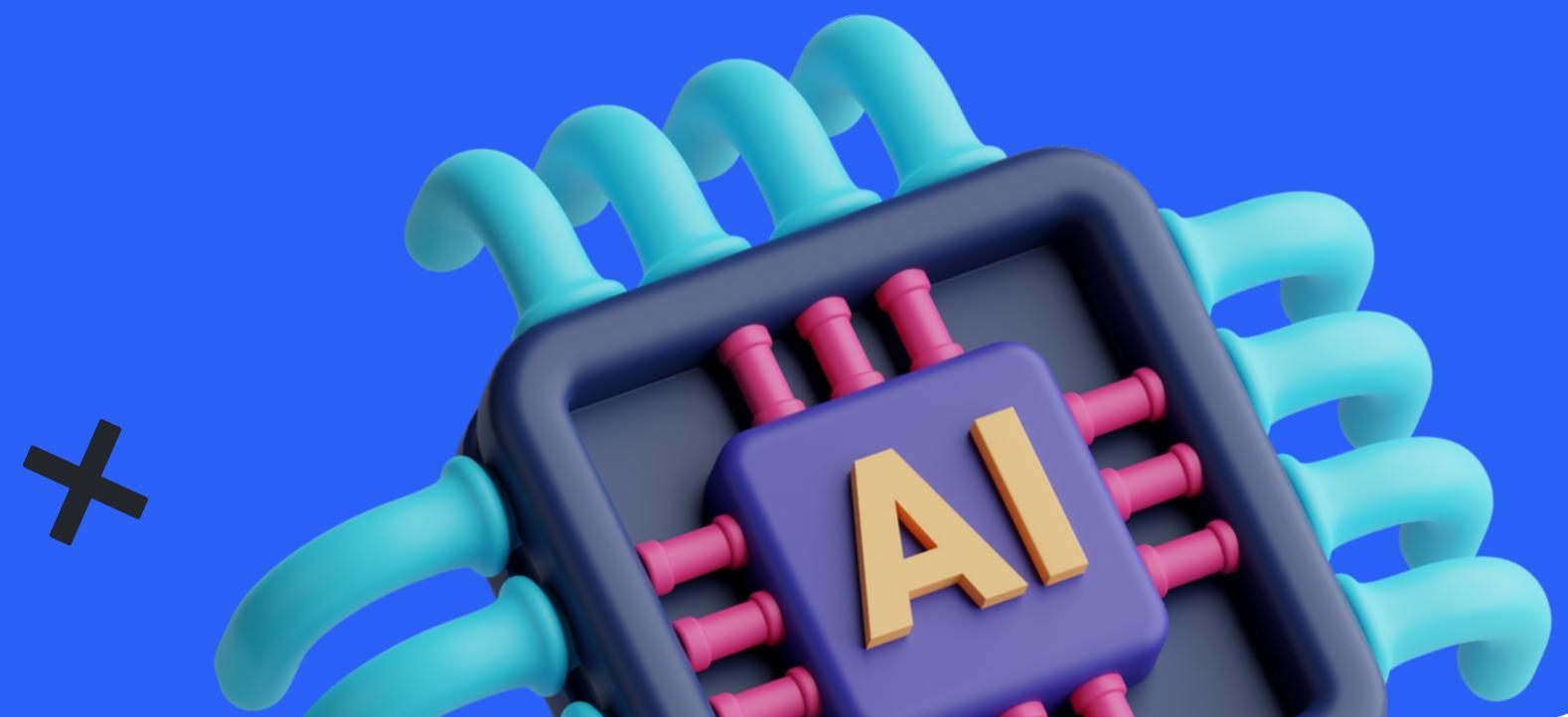


3

# Modelling

## Faster RCNN

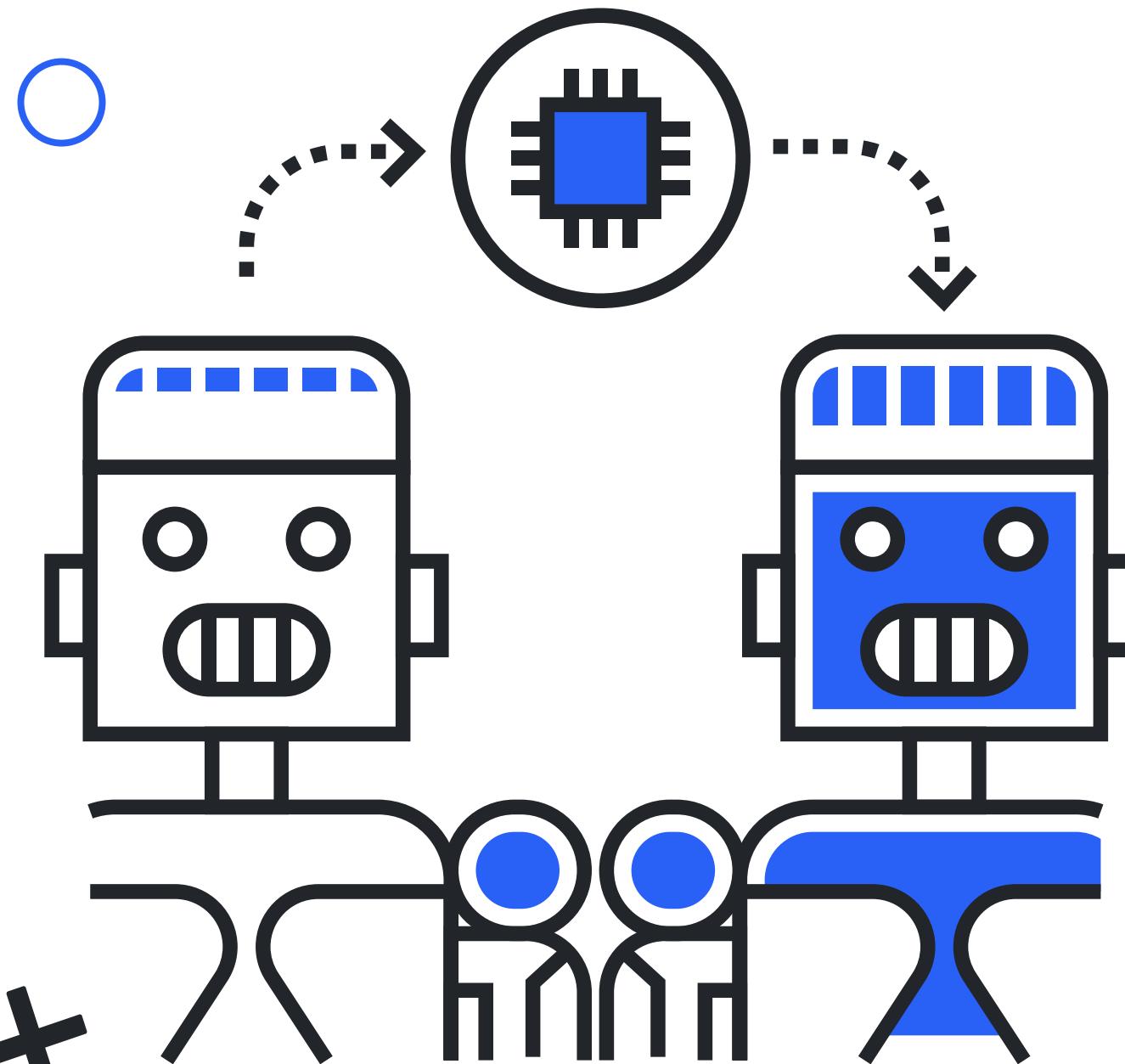
Faster R-CNN sebagai model yang digunakan dan dimodifikasi.



## Alasan Memilih Faster R-CNN

	<b>Faster R-CNN</b>	<b>YOLOv5</b>
Arsitektur	Two-stage detection	One-stage detection
Kecepatan	Lebih lambat	Lebih cepat
Akurasi dan presisi	Lebih unggul untuk objek kecil dan latar belakang yang kompleks	Lebih unggul untuk objek besar dan latar belakang yang sederhana

# Modifikasi model Faster R-CNN



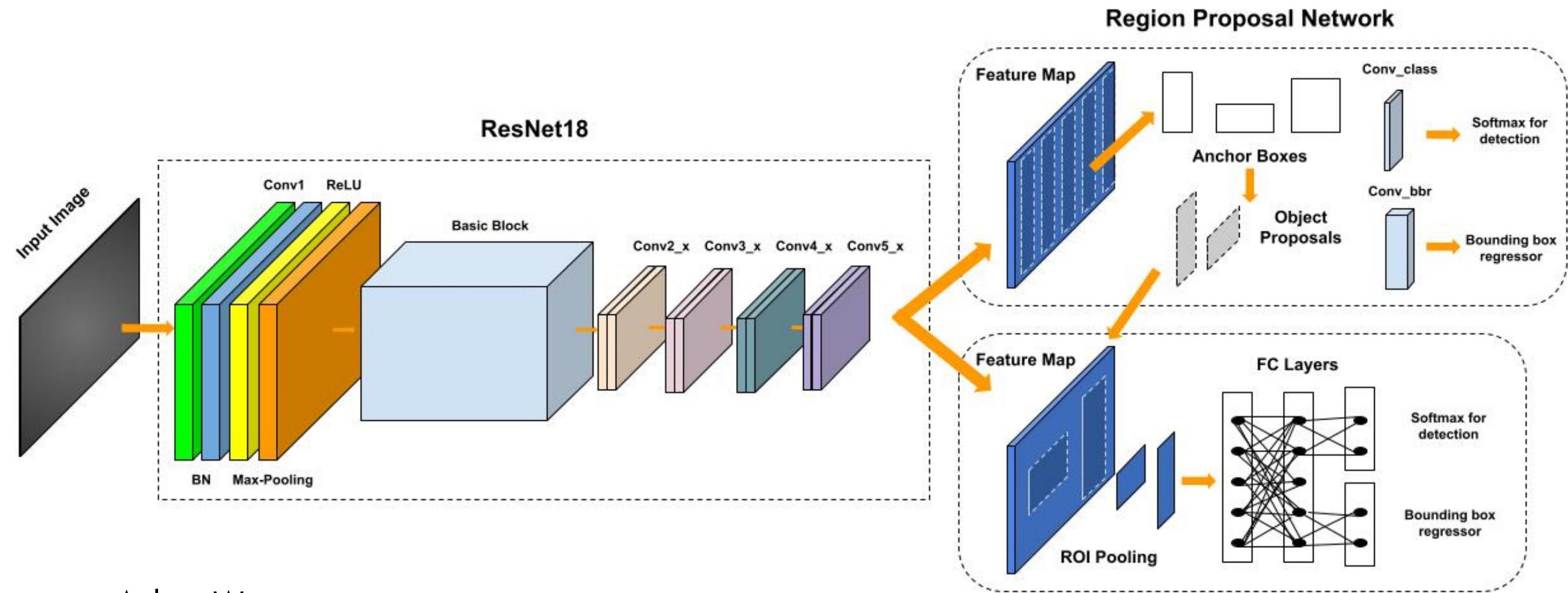
Modifikasi bagian **backbone** dengan menggunakan model arsitektur **Resnet18**.

**Alasannya :**

- Ukuran **Model yang Lebih Ringan**
- **Efisiensi** Komputasi

Model	ResNet18	ResNet50
Jumlah Epoch	100	100
Waktu Training	2 menit/Epoch	8 menit/Epoch
Total Params	44 Juta	88 Juta
GPU Memory	5.3 GB	10.2 GB

# Arsitektur model Faster R-CNN dengan Backbone ResNet18



Optimizer : AdamW

Schedule : CosineAnnealingWarmRestarts

Learning Rate : 0.0001



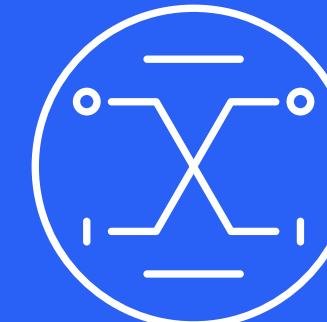
# Kasus yang Dapat Diselesaikan



Pengaturan waktu lampu lalu lintas yang adaptif dan dinamis dengan menggunakan metode vehicle counting dan fuzzy logic.



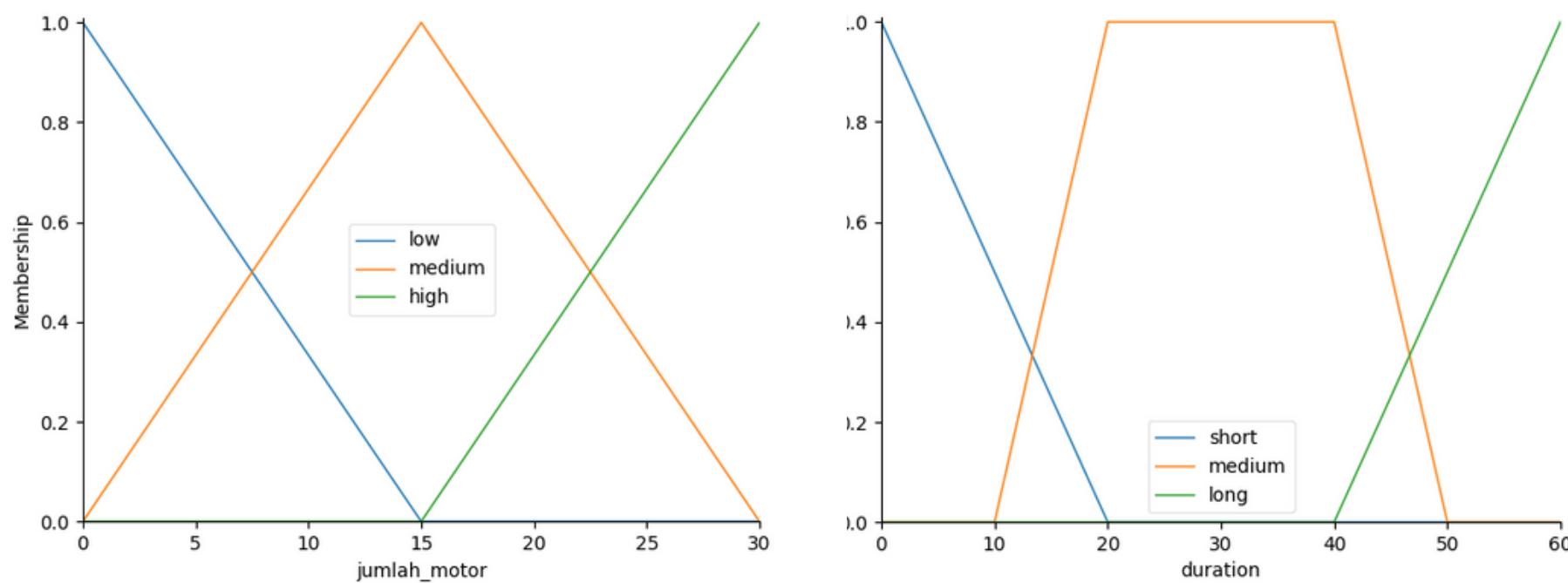
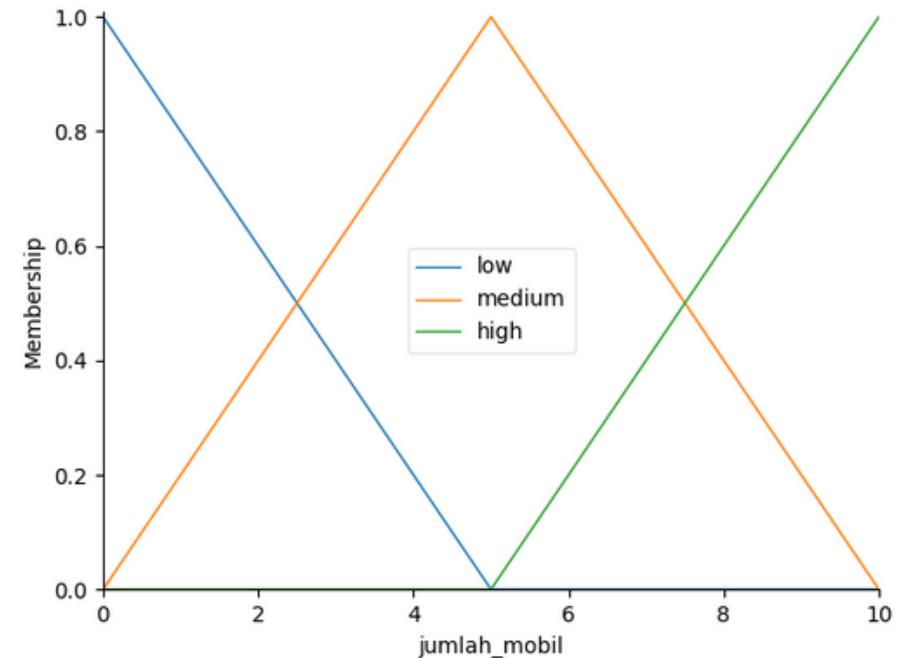
Vehicle Counting



Fuzzy Logic



# Fuzzy Logic



Fungsi keanggotaan mendefinisikan hubungan antara **variabel input dan tingkat keanggotaan** yang berkisar antara 0 dan 1. Tingkat keanggotaan menunjukkan **sejauh mana suatu elemen atau variabel masuk ke dalam himpunan fuzzy.**

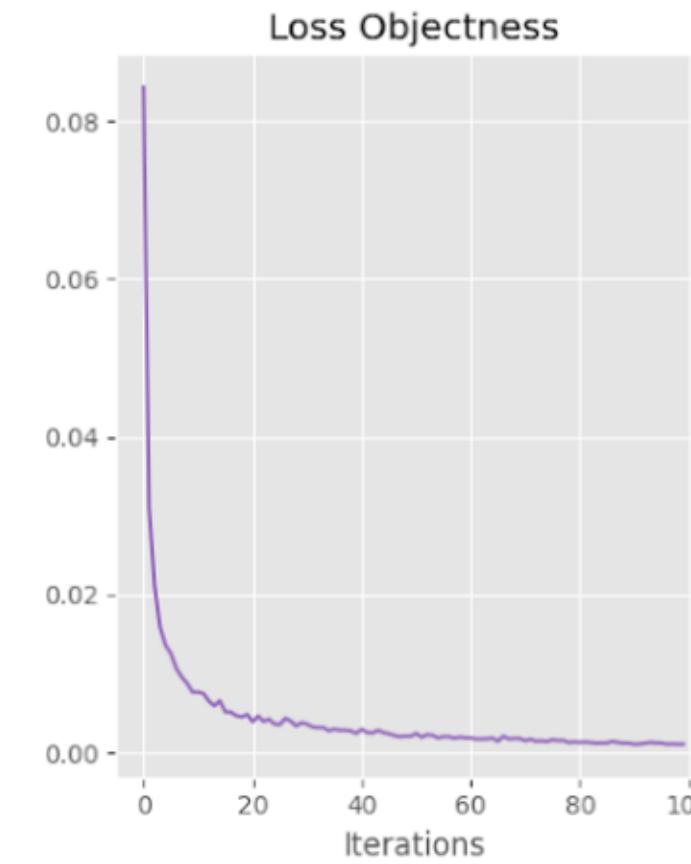
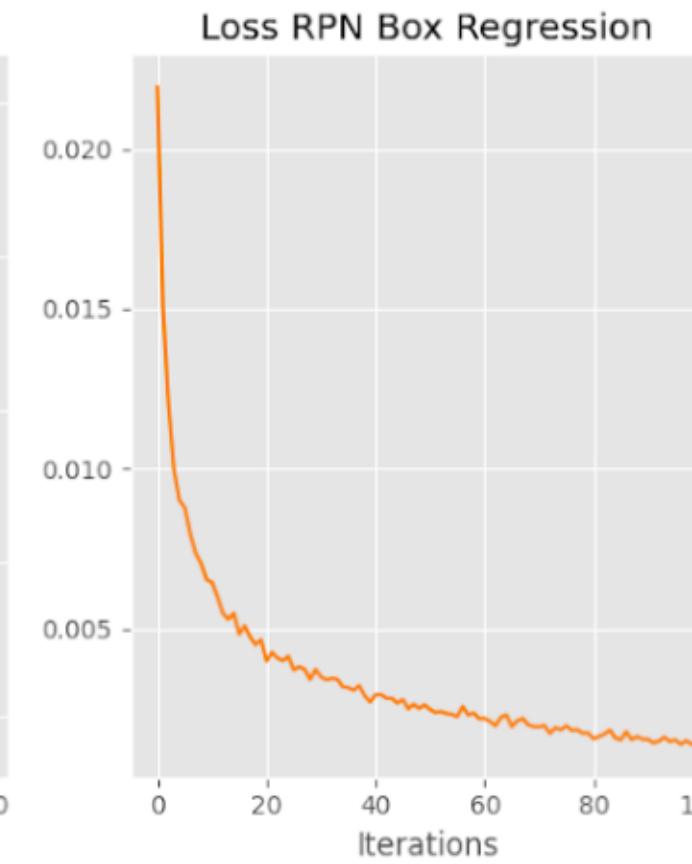
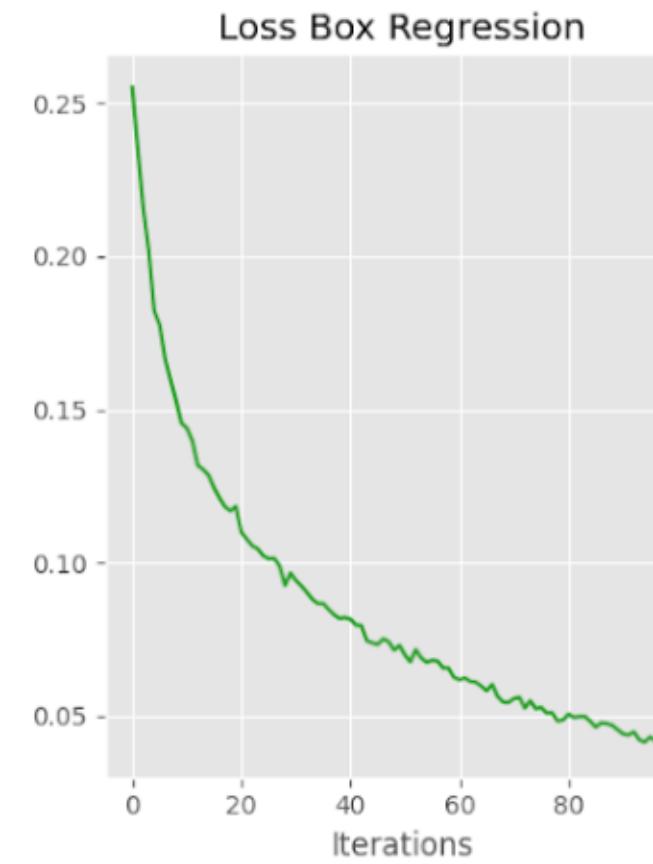
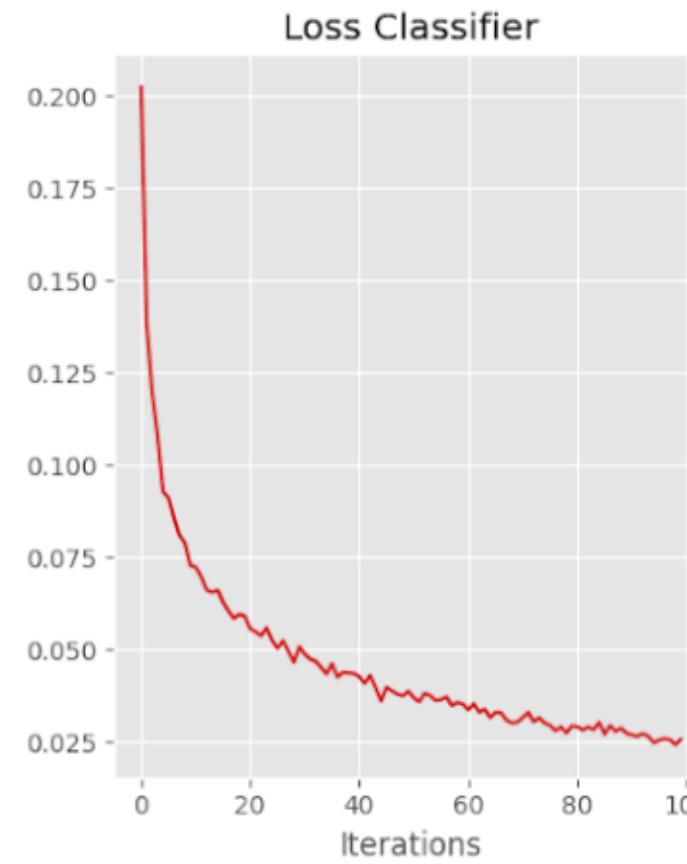
## Aturan Fuzzy Logic

MOBIL	MOTOR	Low	Medium	High	None
		Short	Medium	Long	Short
Low	Medium	Medium	Long	Long	Short
Medium	Medium	Medium	Long	Long	Medium
High	Long	Long	Long	Long	Long
None	Short	Medium	Long	Long	-

# Hasil Training Model



Total data Training : 621



# Hasil Validasi model

---

Total data Validasi : 159

Metric	Value
Accuracy	76.60%
Precision	86.64%
Recall	86.86%
Mean IoU	21.35%
mAP@0.5	99.32%
mAP@0.5:0.95	71.96%

Hasil Deployment

Demo & Test Image



+

# Kesimpulan

Mobilitas yang tinggi dan kepadatan penduduk di daerah perkotaan menyebabkan meningkatnya jumlah kendaraan. Dan **persimpangan jalan menjadi titik rawan kemacetan lalu lintas**. Maka untuk mengatasi masalah tersebut, tim kami menginisiasi proyek "*TRAFFIC LIGHT OPTIMIZATION USING VEHICLE COUNTING & FUZZY LOGIC*" dengan memanfaatkan teknologi AI yakni Object Detection yang dapat menghitung kendaraan di persimpangan untuk manajemen lalu lintas yang dapat **mengoptimalkan perencanaan waktu siklus lampu lalu lintas pada persimpangan menggunakan fuzzy logic**.

# Thank You!

