



PROJECT 3

SELF DRIVING CAR

CV-D (GEOFFREY HINTON)



BACKGROUND

- Total angka kecelakaan lalu lintas di Indonesia sepanjang tahun **2023** tercatat mencapai **116.000** kasus. Jumlah ini meningkat **6,8%** dibandingkan dengan tahun lalu. Sejumlah **45.000** kasus dari 116.000 itu berupa bertabrakan depan. Hal ini sangat penting karena ini merupakan **kelalaian**. **Self-driving cars** diharapkan menjadi solusi untuk mengurangi tingkat kecelakaan lalu lintas yang kebanyakan disebabkan oleh **kelalaian** pengemudi.
- Self-driving cars merupakan mobil yang salah satunya menerapkan teknologi AI yang dapat melakukan segmentasi objek yang berada di jalan, sehingga dapat melacak marka jalan, lampu lalu lintas, rambu lalu lintas, melacak keberadaan kendaraan lain, dan juga keberadaan pejalan kaki dengan bantuan kamera sensorik yang terpasang pada kendaraan.
- Kami menggunakan beberapa Algoritma dalam segmentasi object pada projek ini, yaitu: **Base Model:** (Vanilla CNN, VGG-16 dan ResNet-50), sementara **Head Segmentation Modelnya:** (FCN8, Unet dan Segnet).

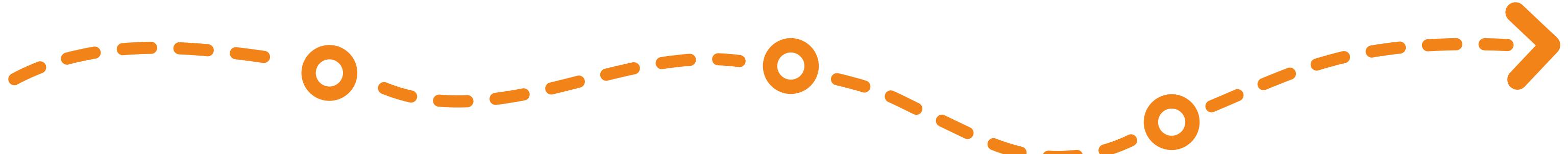


OBJECTIVE

Memperoleh segmentation model yang mampu melakukan segmentasi objek di jalan raya seperti: lampu lalu lintas, rambu lalu lintas, kendaraan lain, dan juga keberadaan pejalan kaki.

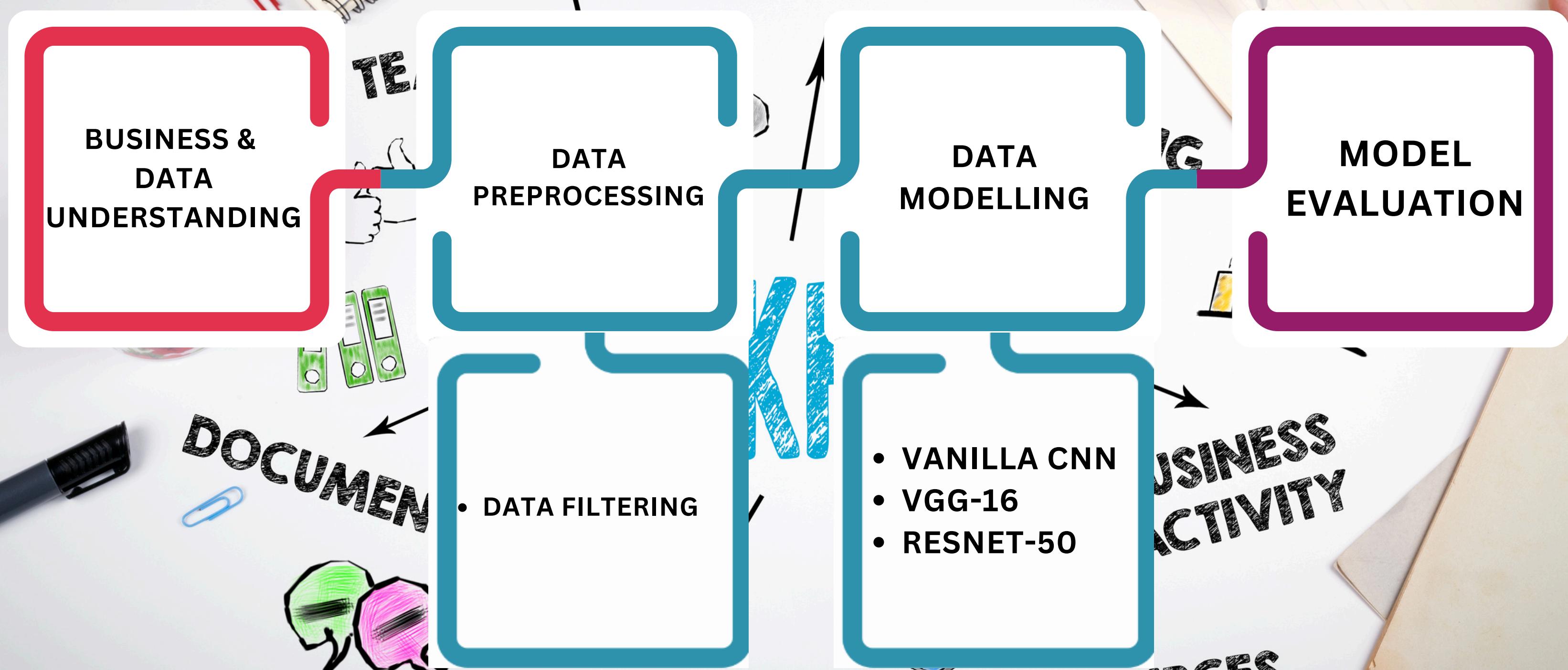
TIMELINE

No.	Task and Specifics	Attendees	Date																		
			22/7	23/7	24/7	25/7	26/7	27/7	28/7	29/7	30/7	31/7	1/8	2/8	3/8	4/8	5/8	6/8	7/8	8/8	9/8
Project planning and scheduling																					
1	Meeting	A, B, C, E, S																			
Task and data understanding																					
2	Translation of task	A, B, C, E, S																			
3	Data preparation and preprocessing	A, B, C, E, S																			
4	Meeting (member update)	A, B, C, E, S																			
Coding																					
5	Training algorithm creation and testing	A, B, C, E, S																			
6	algorithm evaluation 1	A, B, C, E, S																			
7	algorithm evaluation 2	A, B, C, E, S																			
8	algorithm evaluation 3	A, B, C, E, S																			
9	algorithm evaluation 4	A, B, C, E, S																			
Presentation																					
10	Powerpoint creation	A, B, C, E, S																			
11	rehearsal	A, B, C, E, S																			
Others																					
12	Evaluation and Revision	A, B, C, E, S																			
13	Upload finished code to github	A, B, C, E, S																			



STRATEGY

WORKFLOW



COMMUNICATION

RESOURCES

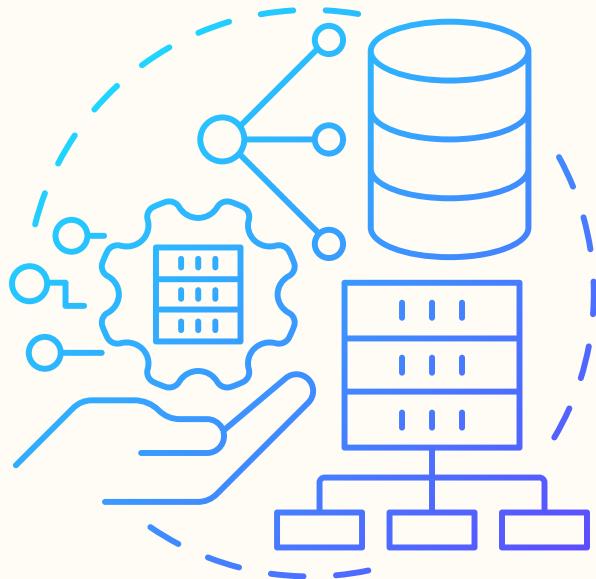
DATASET

Proyek ini menggunakan dataset dari Indonesia AI dengan tautan berikut:

[<https://drive.google.com/drive/folders/104amffiUkUnIQ4JrO0J7NhKLxEUo4SsG>]

Terdiri dari 4 folder data:

- Data Test Annotasi = 101 Gambar**
- Data Train Annotasi = 367 Gambar**
- Data Test Images = 101 Gambar**
- Data Train Images = dari 398 Gambar (ada yang terduplikat), menjadi 367**



STUDY SETUP : MODELS

Fixed Parameters	
Parameter	Value
# of epoch	10
input height	352
input width	480
batch size (train&val.)	2
optimizer	Adam (lr = 0.0001)
loss	categorical crossentropy
metric	dice loss

Which model to use?

From 9 models, combination of:

Base Model	Seg. Head
Vanilla CNN	FCN8
VGG-16	U-Net
ResNet-50	SegNet

MODELS RESULTS

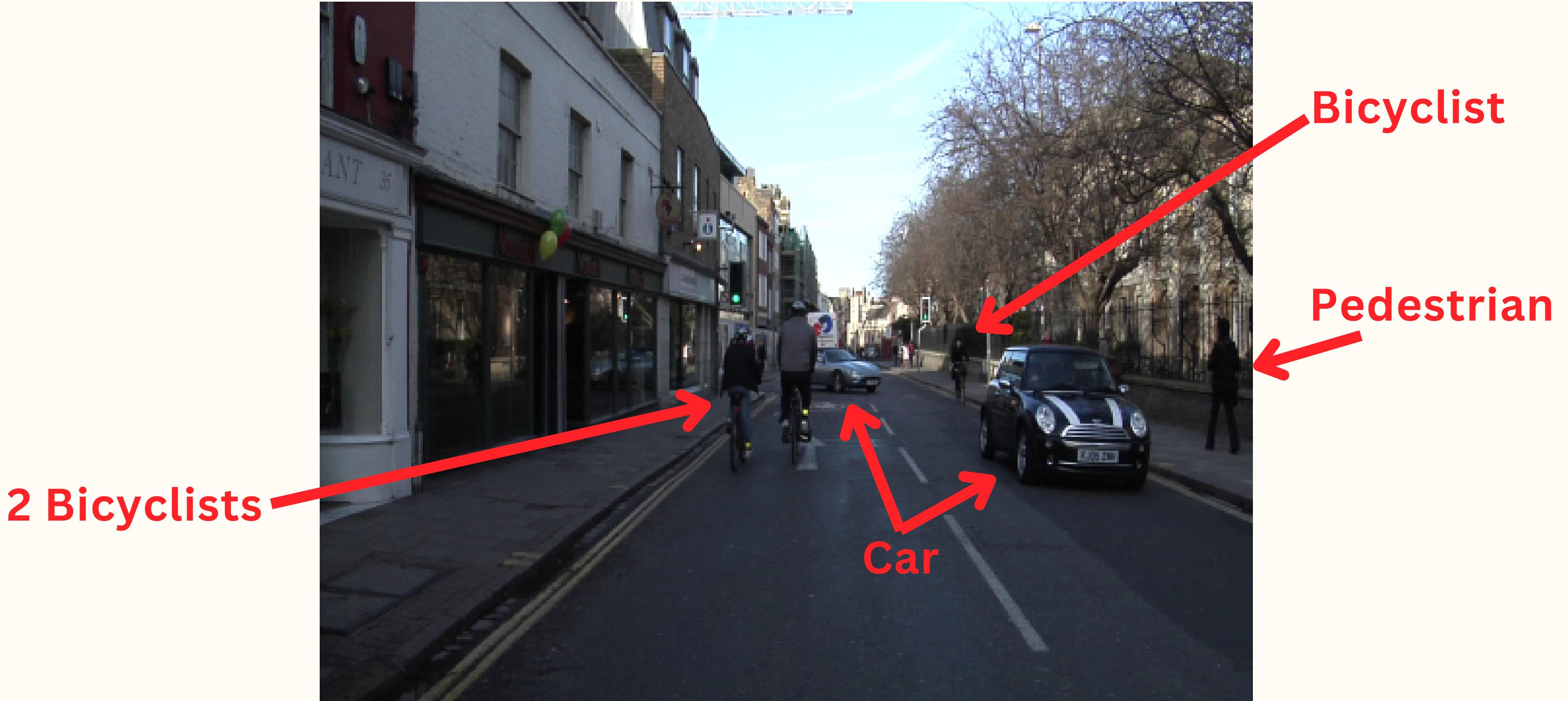
**Val.
Loss**

Base\Seg.	FCN8	U-Net	SegNet
Vanilla CNN	0.3746	0.4179	0.4864
VGG16	0.4852	0.3414	0.3445
ResNet50	0.2911	0.2767	0.3338

**Val.
Dice
Loss**

Base\Seg.	FCN8	U-Net	SegNet
Vanilla CNN	0.1362	0.1472	0.1673
VGG16	0.1661	0.1182	0.1168
ResNet50	0.0961	0.0892	0.0984

TEST IMAGE



FCN8



U-Net



SegNet



Vanilla CNN



VGG16



**ResNet
50**



STUDY SETUP : FINETUNING

Variation	Number of Epoch
Base Model	10
Base Model	20
With image preprocessing Only	10
With image preprocessing Only	20
With image augmentation	10
With image augmentation	20

Which variation to use?

Fixed Parameters	
Base Model	Seg. Head
ResNet-50	U-Net

FINETUNING RESULTS

Variation	Training Time	val_loss	val_dice_loss	val_accuracy
With image augmentation (Fliplr(0.5),Alpha((0.0, 0.5), iaa.HistogramEqualization(),convolutional. Sharpen(alpha=(0.0, 0.3), lightness=(0.8, 1.0) 10 epoch (Train and val augmentation)	987.9558	0.382	0.0811	0.9262
With image augmentation (Fliplr(0.5), GammaContrast((0.5, 2.0)), convolutional.Sharpen(alpha=(0.0, 0.2), lightness=(0.8, 1.2))), 20 epoch	1779.2493	0.3173	0.0826	0.9268
With image augmentation (Fliplr(0.5),AllChannelsCLAHE(clip_limit=(1, 10),convolutional.Sharpen(alpha=(0.0, 0.3), lightness=(0.8, 1.0) 20 epoch (Train augmentation)	1750.3985	0.3324	0.0848	0.9235
Base with 20 Epochs	1830.97073	0.2637	0.085	0.8681

TEST IMAGE

BASE



With image augmentation (Flplr(0.5),Alpha((0.0, 0.5),
iaa.HistogramEqualization(),convolutional.Sharpen(alpha=0.0, 0.3), lightness=(0.8, 1.0) **10 epoch** (Train and val
augmentation)



With image augmentation (Flplr(0.5),
GammaContrast((0.5, 2.0)),
convolutional.Sharpen(alpha=(0.0, 0.2), lightness=(0.8, 1.2))), **20 epoch**



With image augmentation
(Flplr(0.5),AllChannelsCLAHE(clip_limit=(1,
10),convolutional.Sharpen(alpha=(0.0, 0.3),
lightness=(0.8, 1.0)) **20 epoch** (Train augmentation)



Base with 20 Epochs



Hugging Face Interface

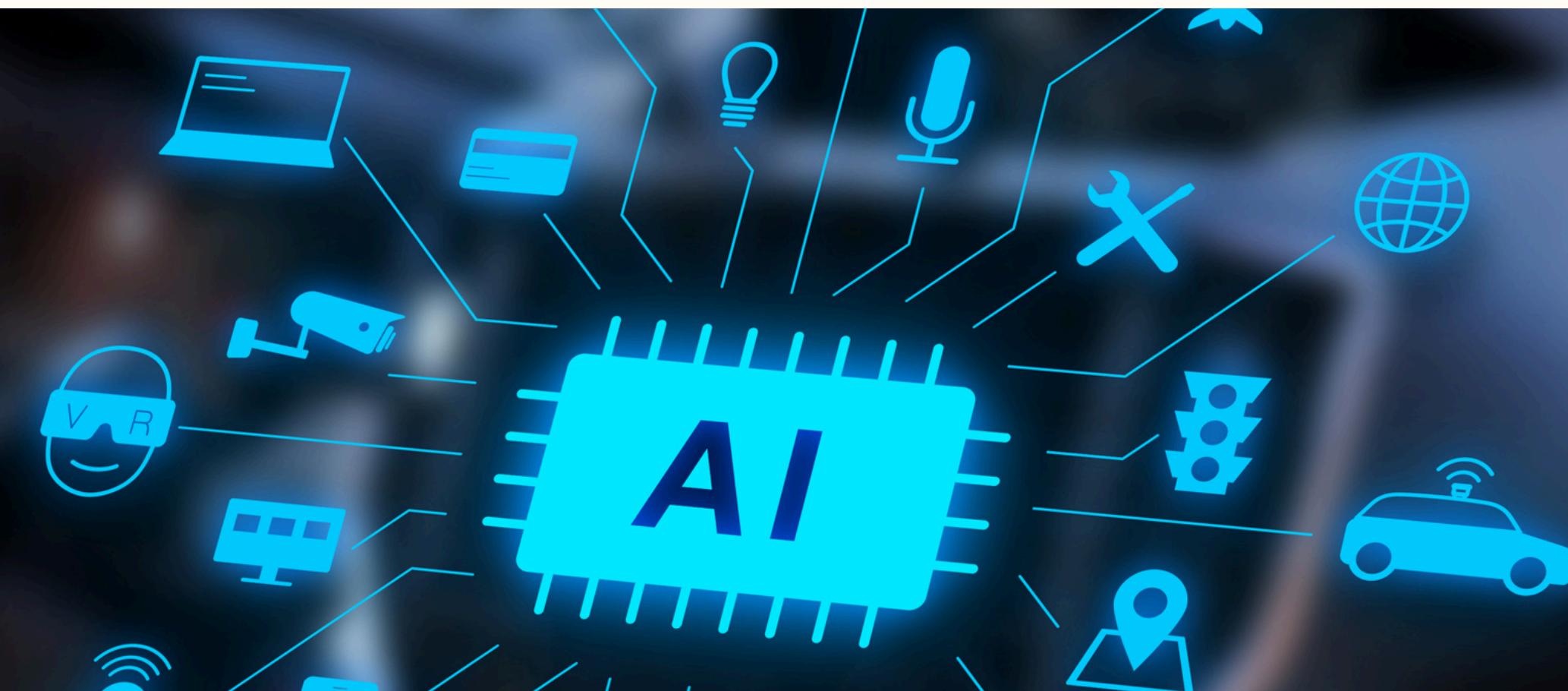
(ft. Eureka Labdawara)



Hugging Face

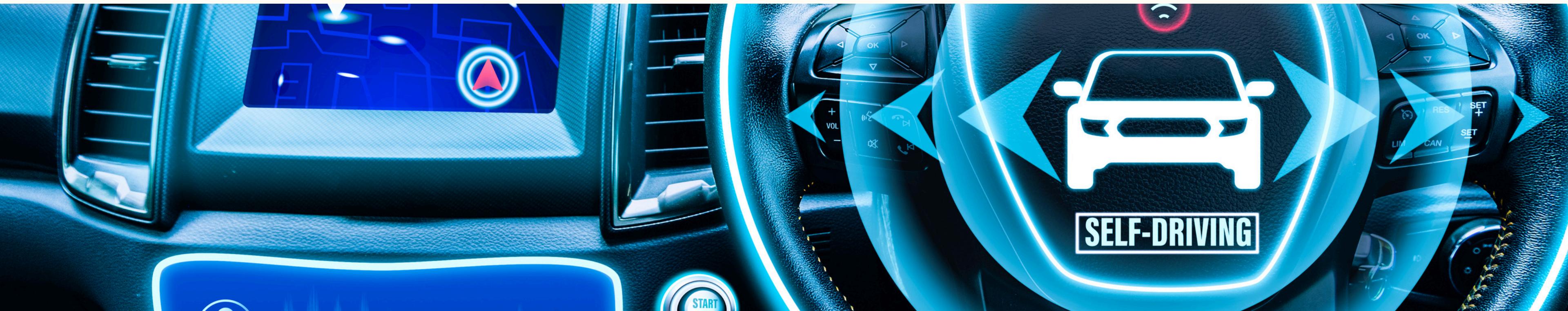
CONCLUSION

- Dari studi, diperoleh model dengan *base* ResNet-50 dan *head* U-Net yang memiliki potensi terbaik dalam melakukan segmentasi.
- Augmentasi gambar sangat efektif dalam meningkatkan kualitas segmentasi. Variasi dengan augmentasi gambar menghasilkan hasil yang jauh lebih baik dibandingkan dengan model dasar.
- Jenis transformasi yang digunakan juga mempengaruhi hasil segmentasi. Dari keseluruhan variasi yang telah dilakukan, variasi 1 memiliki kemampuan segmentasi yang paling optimal.



FUTURE WORKS

- Meskipun sudah terdapat peningkatan yang signifikan, namun model masih kesulitan dalam segmentasi objek yang kecil, objek yang memiliki tekstur yang kompleks, dan objek yang berada di area dengan pencahayaan yang buruk.
- Berdasarkan hasil tersebut, diharapkan untuk melakukan eksperimen lebih lanjut dengan mencoba model lain seperti: Mask RCNN, YOLO Segmentation, Segment Anything Model (SAM), melakukan variasi transformasi yang berbeda, mengatur parameter augmentasi secara lebih detail, dan mengevaluasi model pada dataset yang lebih besar dan lebih kompleks.



Thank You



The brain sure as hell doesn't work by
somebody programming in rules.

GEOFFREY HINTON

CV-D (Geoffrey Hinton)

NAMA ANGGOTA	PENUGASAN
<i>Calvin Christian Chandra (Team Leader)</i>	Coding, pembuatan PPT
<i>Satrio Fatturahman</i>	Coding, pembuatan PPT
<i>Shania Salsabilla</i>	Coding, pembuatan PPT
<i>Eureka Labdawara</i>	Coding, pembuatan PPT
<i>Alamul Yaqin</i>	Coding, pembuatan PPT