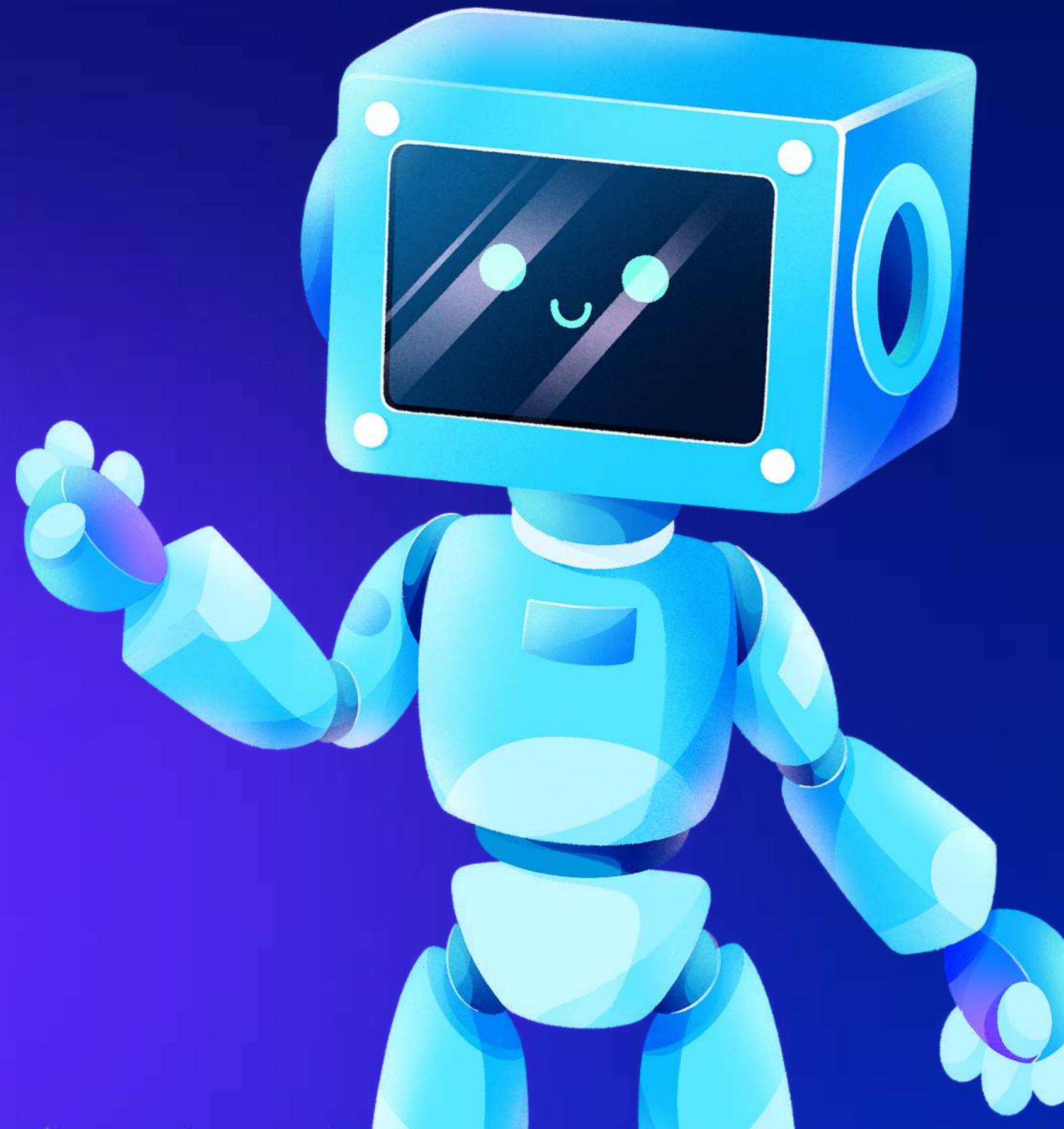




SOFTWARE ENGINEERING

GROUP 2

Aaron Austen - 2702224446
Grace Elisabeth - 2702236036
Ignatius Varrel Santoso - 2602074103



IDE

Identifikasi Penyakit pada Tanaman Tomat dengan Teknologi Deep Learning.

Dengan bantuan teknik computer vision dan deep learning, sistem ini dapat mengenali pola visual yang mengindikasikan adanya penyakit. Implementasi ini dapat membantu petani dalam mendekripsi penyakit lebih cepat





LATAR BELAKANG

Kami mengambil ide tersebut karena setelah kami membaca beberapa artikel yang mengabarkan dalam beberapa tahun belakang terjadi penurunan hasil panen yang disebabkan oleh penyakit yang menyerang beberapa jenis tumbuhan dibidang pertanian.

Dengan adanya aplikasi kami diharapkan dapat membantu para petani tomat dalam mengidentifikasi jenis penyakit pada tanaman mereka dan mengambil langkah untuk mengatasi penyakit tersebut sebelum terlambat.





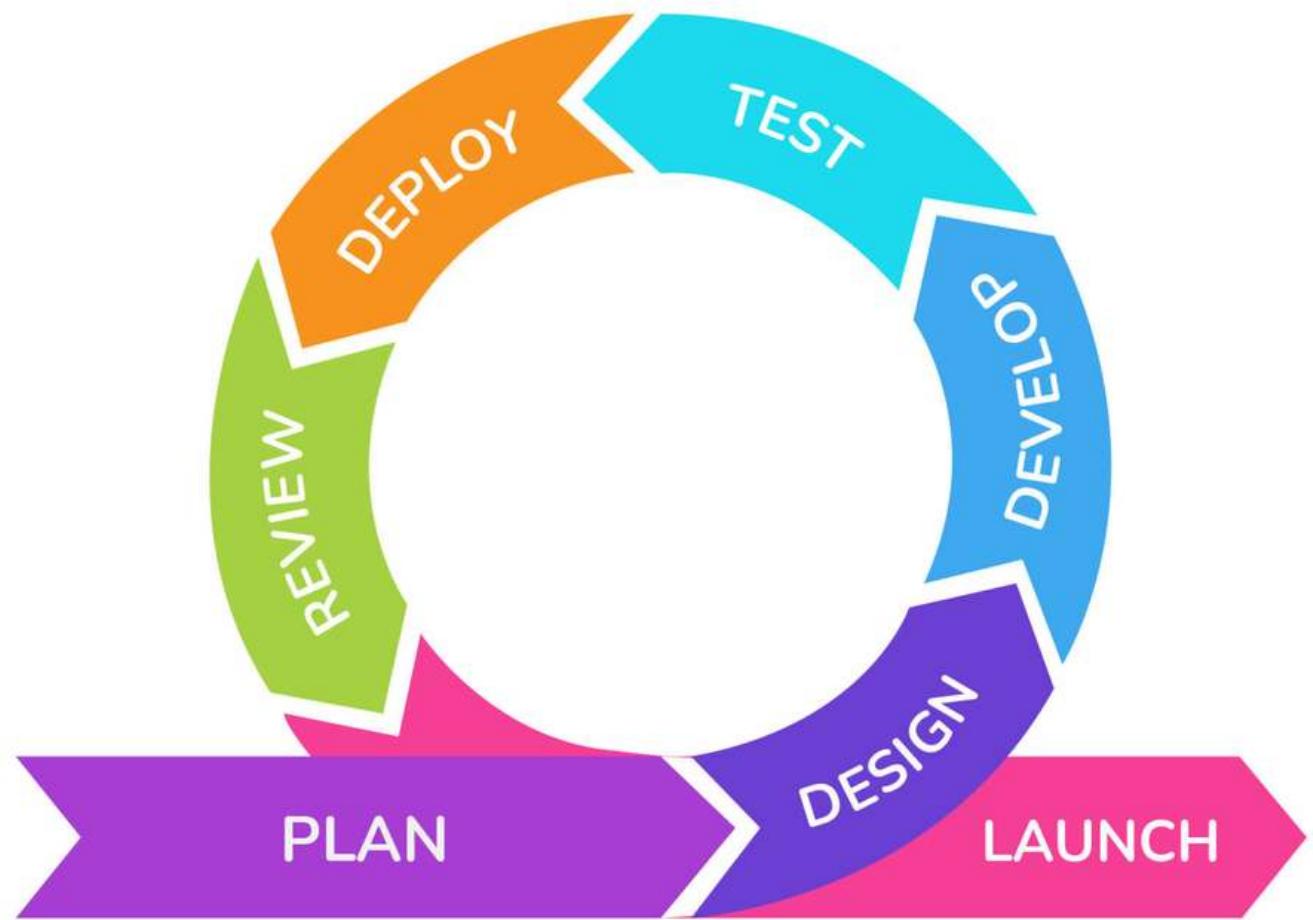
PROJEK

kami membuat aplikasi yang dapat mengambil foto atau mengunggah dari tanaman tomat yang masih sehat atau sakit. Dari gambar yang sudah didapatkan selanjutnya diproses sehingga dapat mengetahui tomat dalam keadaan baik atau terjangkit penyakit.



PROCESS MODELS

AGILE



WHY CHOOSE AGILE?

1. Fleksibilitas dalam Pengembangan Model

Model Pendekripsi perlu eksperimen dan perbaikan berulang dan Agile memungkinkan kita untuk menguji dan memperbaiki model, tanpa harus menunggu fase tertentu selesai terlebih dahulu

2. Mudah Beradaptasi dengan Perubahan Dataset

Dataset bisa bertambah atau berubah dan Agile memungkinkan tim untuk menyesuaikan model kapan saja tanpa mengganggu proses pengembangan

3. Proses Berbasis Iterasi

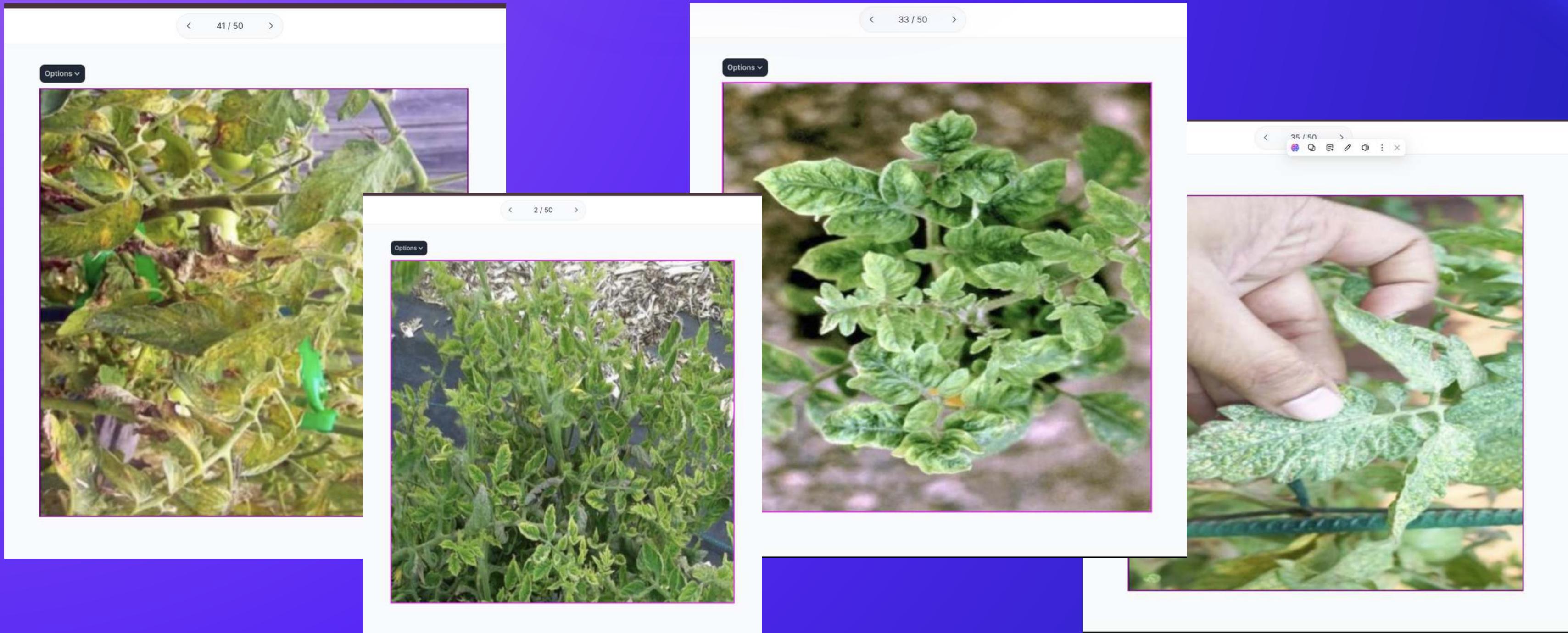
Dengan Agile kita bisa membuat versi awal, mengujinya, lalu meningkatkan performanya secara bertahap alih-alih menunggu model finalnya

4. Tidak Perlu Struktur Manajemen yang Ketat

Scrum atau Kanban memiliki aturan ketat, Agile lebih bebas, cocok untuk proyek kecil. Dimana fokusnya ada pada eksperimen dan hasil



DATASET



DATASET

Classes & Tags

Classes 233 Tags 0

What is a class? Lock Classes + Add Modify Classes

COLOR	CLASS NAME	COUNT
○	Early Blight	1,023
○	Early Blight Healthy	18
○	Early Blight Healthy Late Blight	1
○	Early Blight Healthy Late Blight Leaf Miner	1
○	Early Blight Healthy Late Blight Leaf Miner Leaf Mold	4
○	Early Blight Healthy Late Blight Leaf Miner Yellow Leaf Curl Virus	3
○	Early Blight Healthy Late Blight Leaf Mold	11
○	Early Blight Healthy Late Blight Leaf Mold Mosaic Virus	1
○	Early Blight Healthy Late Blight Leaf Mold Yellow Leaf Curl Virus	6
○	Early Blight Healthy Late Blight Mosaic Virus	4

9914
Images

[https://app.roboflow.com/ai-gc6ah/my-first-project-fqbmc/browse?
queryText=&pageSize=50&startingIndex=0&browseQuery=true](https://app.roboflow.com/ai-gc6ah/my-first-project-fqbmc/browse?queryText=&pageSize=50&startingIndex=0&browseQuery=true)

233 TAGS / LABELS

ENHANCE DATASET

```
# Daftar nama kelas penting  
important_classes = [  
    "Bacterial_spot",  
    "Early_blight",  
    "Late_blight",  
    "Leaf_Mold",  
    "Septoria_leaf_spot",  
    "Spider_mites",  
    "Target_Spot",  
    "Tomato_Yellow_Leaf_Curl_Virus"  
]
```

+ 1700
Images

8 TAGS/ LABELS

https://drive.google.com/drive/folders/1ZbMfcguQZ4YkbRD6QkTrl_F0228sDvQm?usp=sharing

ML DEVELOPMENT

Model Requirements

- Tujuan: Mengklasifikasikan jenis penyakit pada daun tanaman tomat dari gambar (contoh: early blight, late blight, healthy, dsb).
- Tipe Model: Klasifikasi citra (image classification).
- Input: Gambar daun tomat.
- Output: Label penyakit (nama penyakit atau "sehat").

Data Collection

- Sumber data: Dataset berasal dari Roboflow
- Jumlah data: 9914 images
- Variasi data: Beragam kondisi pencahayaan, latar belakang, sudut pandang, ukuran daun, dll.

ML DEVELOPMENT

Data Cleaning

- Menghapus gambar yang: Buram atau terlalu gelap, Salah label, Duplikat.
- Menyamakan ukuran gambar (resize), konversi format, dan normalisasi pixel (jika diperlukan).
- Memastikan tiap pembangian (train, valid, test) seimbang jumlah kelasnya

Data Labeling

- Dataset yang saat ini digunakan masih dataset multi-label classification
- Berikut list label unik nama penyakitnya : Healthy, Early Blight, Late Blight, Leaf Miner, Leaf Mold, Yellow Leaf Curl Virus, Mosaic Virus



ML DEVELOPMENT

Feature Engineering

- Fitur akan diekstraksi otomatis oleh model deep learning (CNN).
- Augmentasi data: Rotasi, flip, zoom, brightness adjustment
- Ekstraksi warna atau tekstur (jika pakai metode tradisional).

Model Training

- Model Training, menggunakan arsitektur CNN seperti: MobileNet, ResNet, atau EfficientNet
- Tools: TensorFlow, Keras, PyTorch.
- Dilakukan split data: 70% training, 20% validation, 10% test.



ML DEVELOPMENT

Model Evaluation

- Evaluasi model pada data validasi dan test:
- Akurasi: Seberapa banyak prediksi yang benar.
- Precision & Recall: Penting jika salah satu penyakit berbahaya.

Model Deployment

- Pilihan deployment: Web App

Model Monitoring

- Setelah model digunakan, kita pantau performanya:
- Apakah akurasinya tetap baik di lapangan?
- Apakah sering salah klasifikasi?



FUNCTIONALITY GAINED

Classification

- Mengklasifikasi daun tanaman tomat yang sehat maupun yang terjangkit penyakit.

Prediction

- Memprediksi penyakit apa yang ada pada daun tanaman tomat

USE CASE

Perception: Vision

- Mengidentifikasi gambar yang berisi daun tanaman tomat

Cognition: Classification

- mengklasifikasikan jenis jenis penyakit yang ada pada tanaman tomat

Learning: Supervised

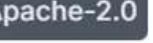
- model dilatih dengan mempelajari dataaset yang sudah diberi label

VISION TRANSFORMER

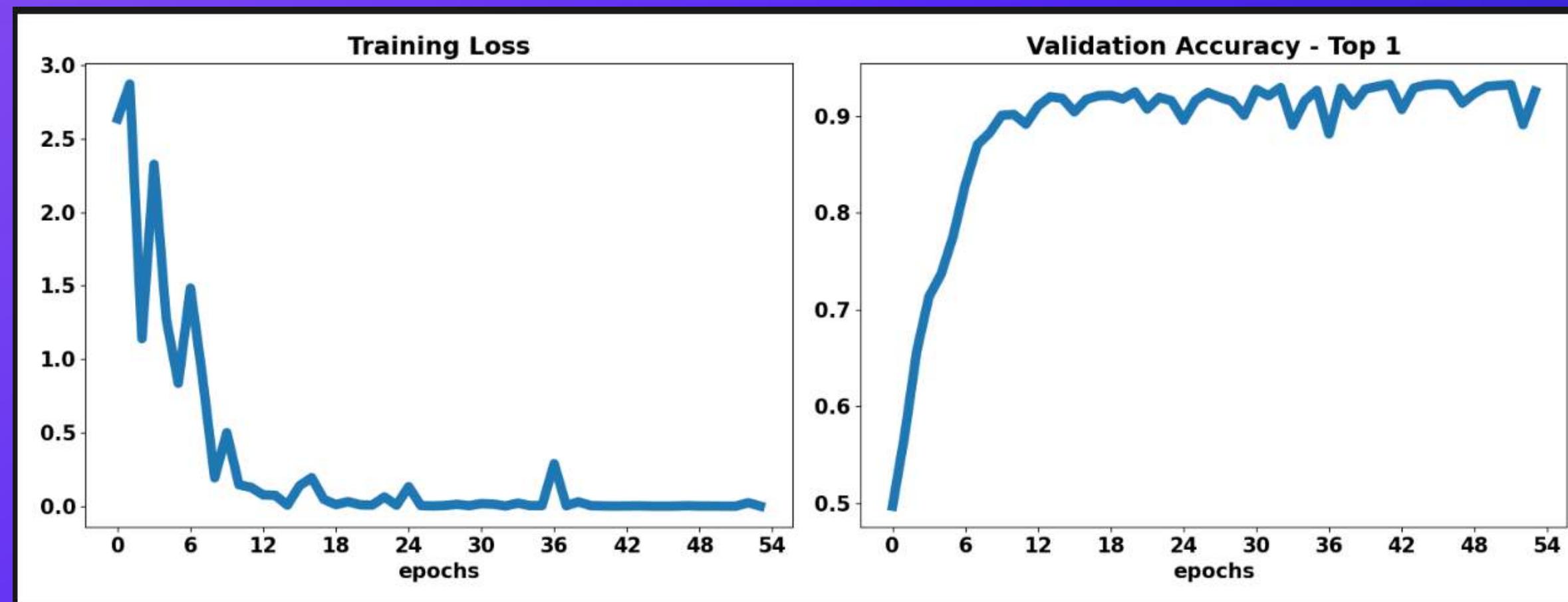
Model yang kami gunakan adalah **Vision Transformer (ViT)** yang merupakan **model deep learning** berbasis **transformer** untuk analisis gambar berbasis klasifikasi.

Bagaimana cara kerja model ini?

1. Gambar dipecah menjadi patch kecil, mirip seperti cara kerja token dalam NLP.
2. Setiap patch diubah menjadi vektor menggunakan embedding layer.
3. Transformer memproses informasi secara global, tidak hanya berdasarkan fitur lokal seperti CNN.
4. Model mengklasifikasikan gambar sebagai tanaman sehat atau terkena penyakit.

MODEL NAME	UPDATED	METRICS	TYPE	DATASET VERSION	LICENSE
 My First Project 1 ID: my-first-project-fqbmc/1 	 3/5/25 10:02 PM	Accuracy 93.3% 	ViT Classification	2025-03-05 5:27pm 	 

GRAFIK TRAINING DATASET

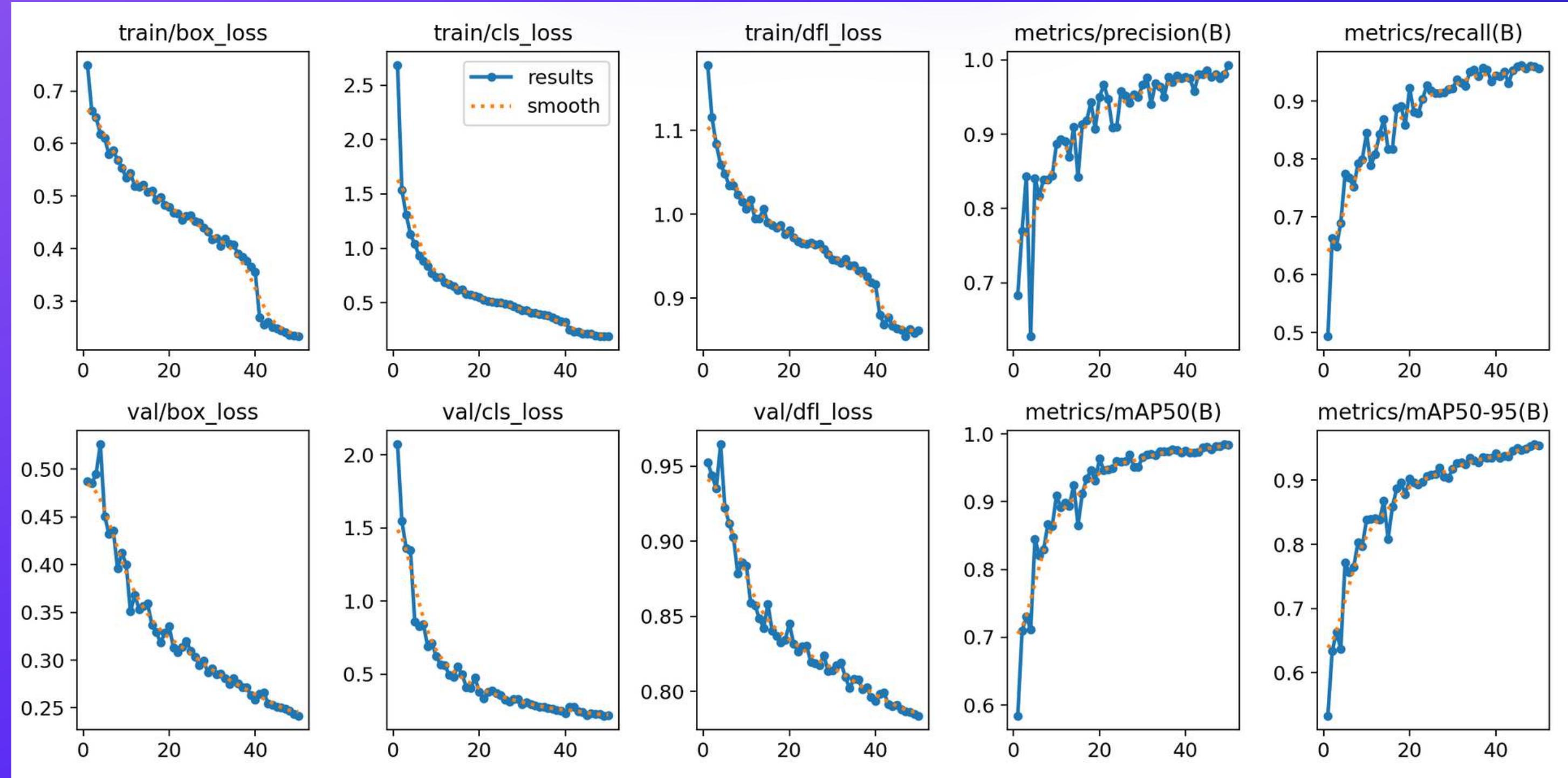


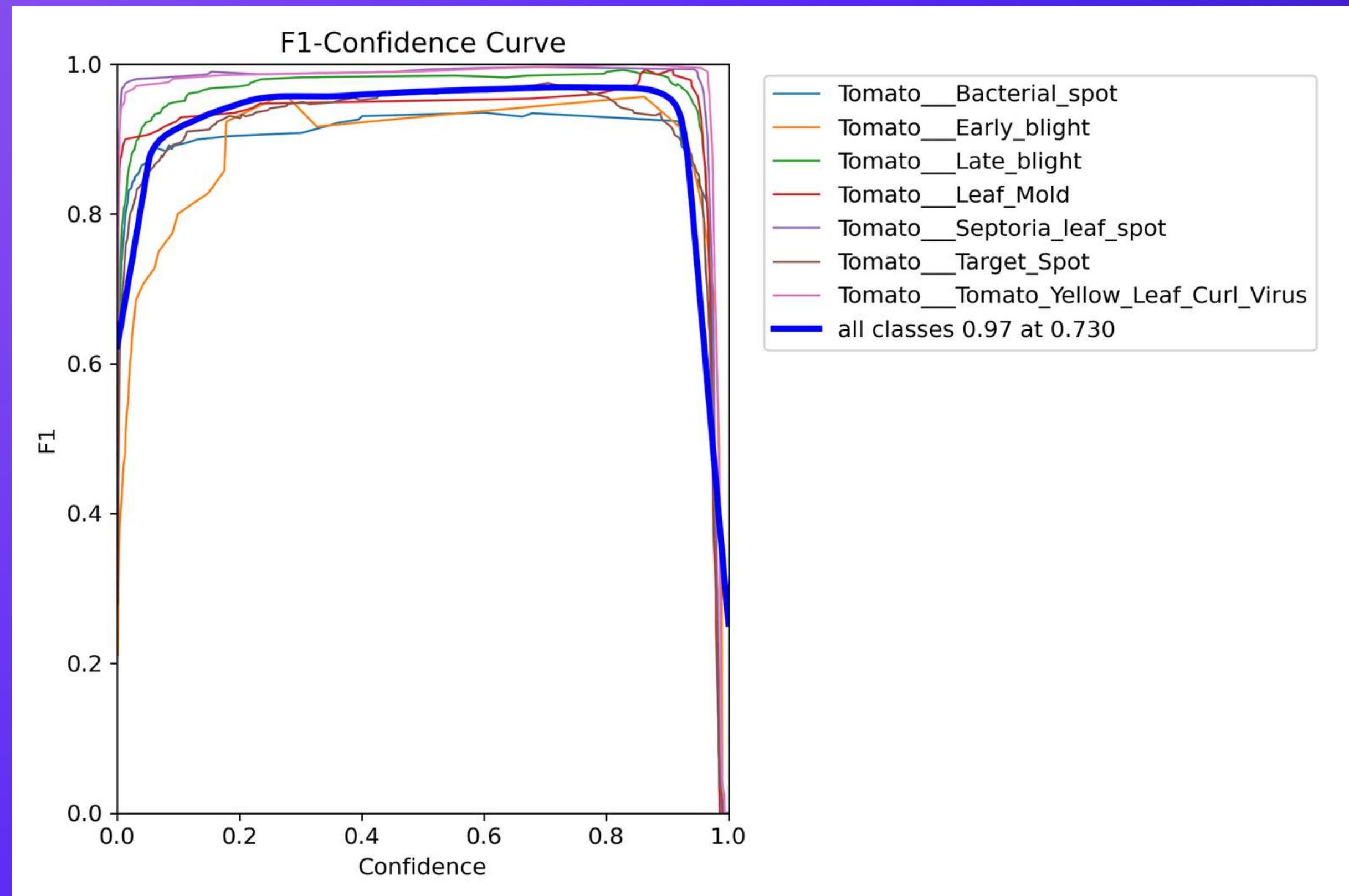
Validation Accuracy ⓘ
93.3%

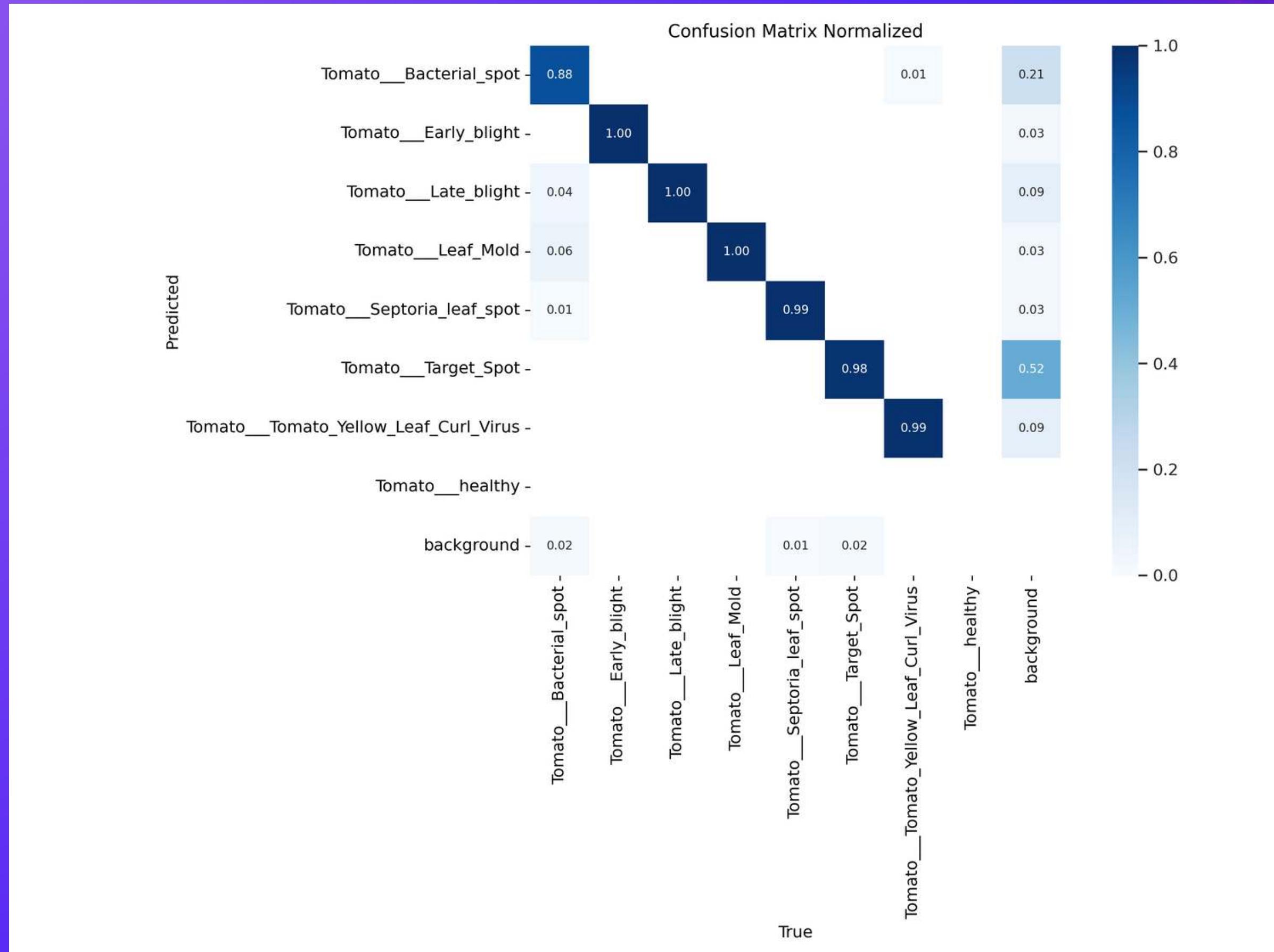
YOLO-V8N

Starting training for 50 epochs...																						
Epoch	GPU_mem	box_loss	cls_loss	dfl_loss	Instances	Size	640: 100% ██████████ 95/95 [36:19<00:00, 22.94s/it]	mAP50	mAP50-95): 100% ██████████ 9/9 [01:31<00:00, 10.12s/it]	all	266	797	0.942	0.914	0.969	0.92						
	0G	0.4497	0.4853	0.9648	35	Class	Images	Instances	Box(P)	R												
27/50	0G	0.4394	0.4638	0.9582	30	Size	640: 100% ██████████ 95/95 [22:16<00:00, 14.06s/it]	mAP50	mAP50-95): 100% ██████████ 9/9 [01:26<00:00, 9.66s/it]	all	266	797	0.954	0.914	0.952	0.905						
28/50	0G	0.4322	0.4467	0.9522	22	Class	Images	Instances	Box(P)	R	Size	640: 100% ██████████ 95/95 [22:16<00:00, 14.07s/it]	mAP50	mAP50-95): 100% ██████████ 9/9 [01:26<00:00, 9.63s/it]	all	266	797	0.95	0.92	0.951	0.904	
29/50	0G	0.4178	0.4278	0.9459	26	Epoch	GPU_mem	box_loss	cls_loss	dfl_loss	Instances	Size	640: 100% ██████████ 95/95 [21:50<00:00, 13.79s/it]	mAP50	mAP50-95): 100% ██████████ 9/9 [01:24<00:00, 9.38s/it]	all	266	797	0.967	0.922	0.966	0.918
30/50	0G	0.4197	0.4262	0.9453	21	Class	Images	Instances	Box(P)	R	Size	640: 100% ██████████ 95/95 [21:42<00:00, 13.71s/it]	mAP50	mAP50-95): 100% ██████████ 9/9 [01:22<00:00, 9.22s/it]	all	266	797	0.976	0.938	0.97	0.927	
31/50	0G	0.4057	0.4077	0.9417	33	Epoch	GPU_mem	box_loss	cls_loss	dfl_loss	Instances	Size	640: 100% ██████████ 95/95 [21:46<00:00, 13.75s/it]	mAP50	mAP50-95): 100% ██████████ 9/9 [01:22<00:00, 9.12s/it]	all	266	797	0.94	0.932	0.971	0.928
32/50	0G	0.4191	0.4066	0.9463	29	Class	Images	Instances	Box(P)	R	Size	640: 100% ██████████ 95/95 [21:44<00:00, 13.73s/it]	mAP50	mAP50-95): 100% ██████████ 9/9 [01:24<00:00, 9.41s/it]	all	266	797	0.969	0.926	0.969	0.925	
33/50	0G	0.4094	0.3961	0.9387	16	Epoch	GPU_mem	box_loss	cls_loss	dfl_loss	Instances	Size	640: 100% ██████████ 95/95 [21:47<00:00, 13.77s/it]	mAP50	mAP50-95): 100% ██████████ 9/9 [01:27<00:00, 9.73s/it]	all	266	797	0.964	0.951	0.974	0.935
34/50	0G	0.4075	0.3847	0.9388	16	Class	Images	Instances	Box(P)	R	Size	640: 100% ██████████ 95/95 [21:54<00:00, 13.84s/it]	mAP50	mAP50-95): 100% ██████████ 9/9 [01:28<00:00, 9.80s/it]	all	266	797	0.95	0.954	0.974	0.931	
35/50	0G	0.3943	0.3809	0.9355	70	Epoch	GPU_mem	box_loss	cls_loss	dfl_loss	Instances	Size	640: 67% ██████████ 64/95 [14:55<07:09, 13.85s/it]	mAP50	mAP50-95): 100% ██████████ 9/9 [01:28<00:00, 9.80s/it]	all	266	797	0.942	0.914	0.969	0.92

YOLO V8N

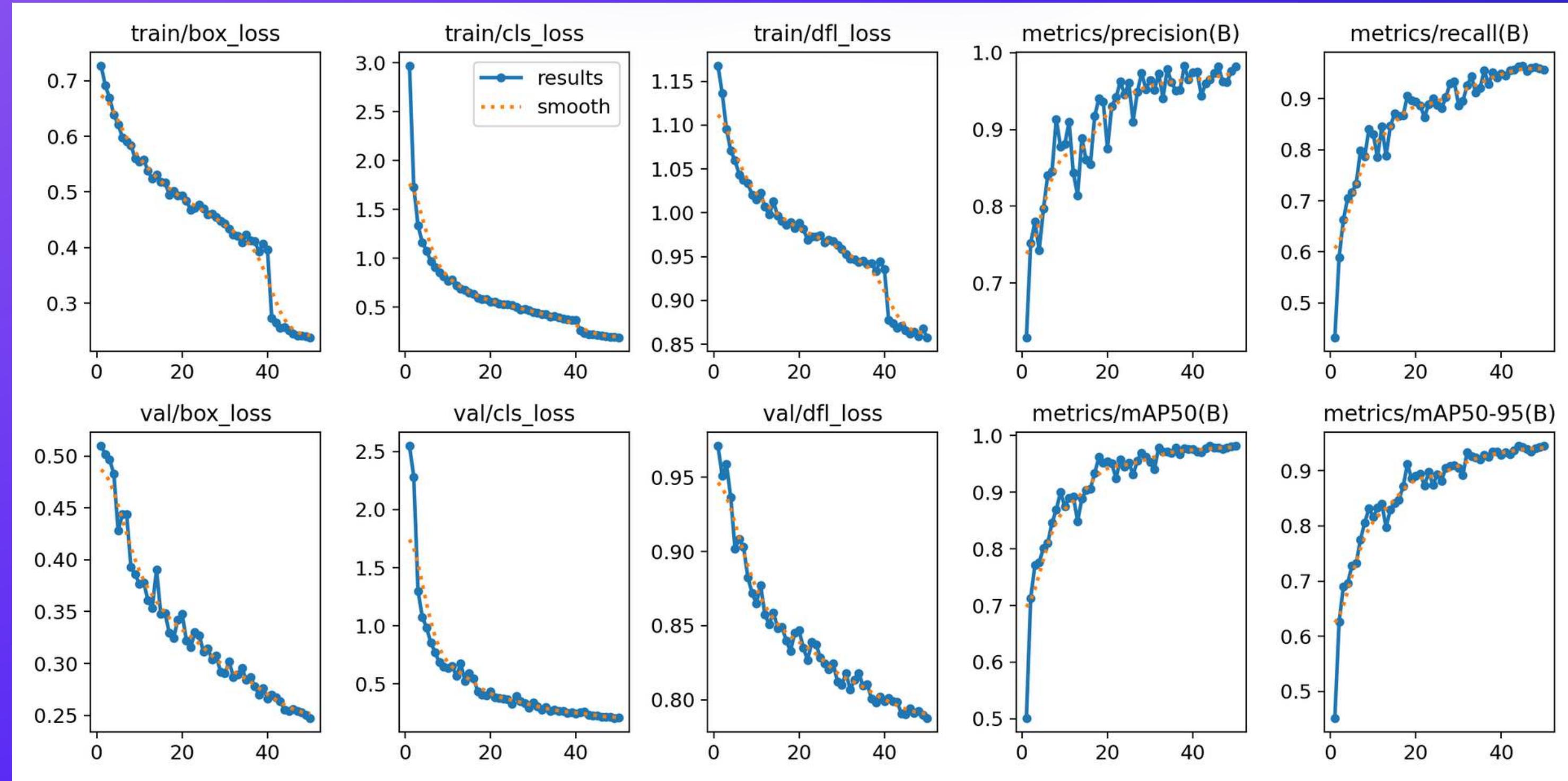


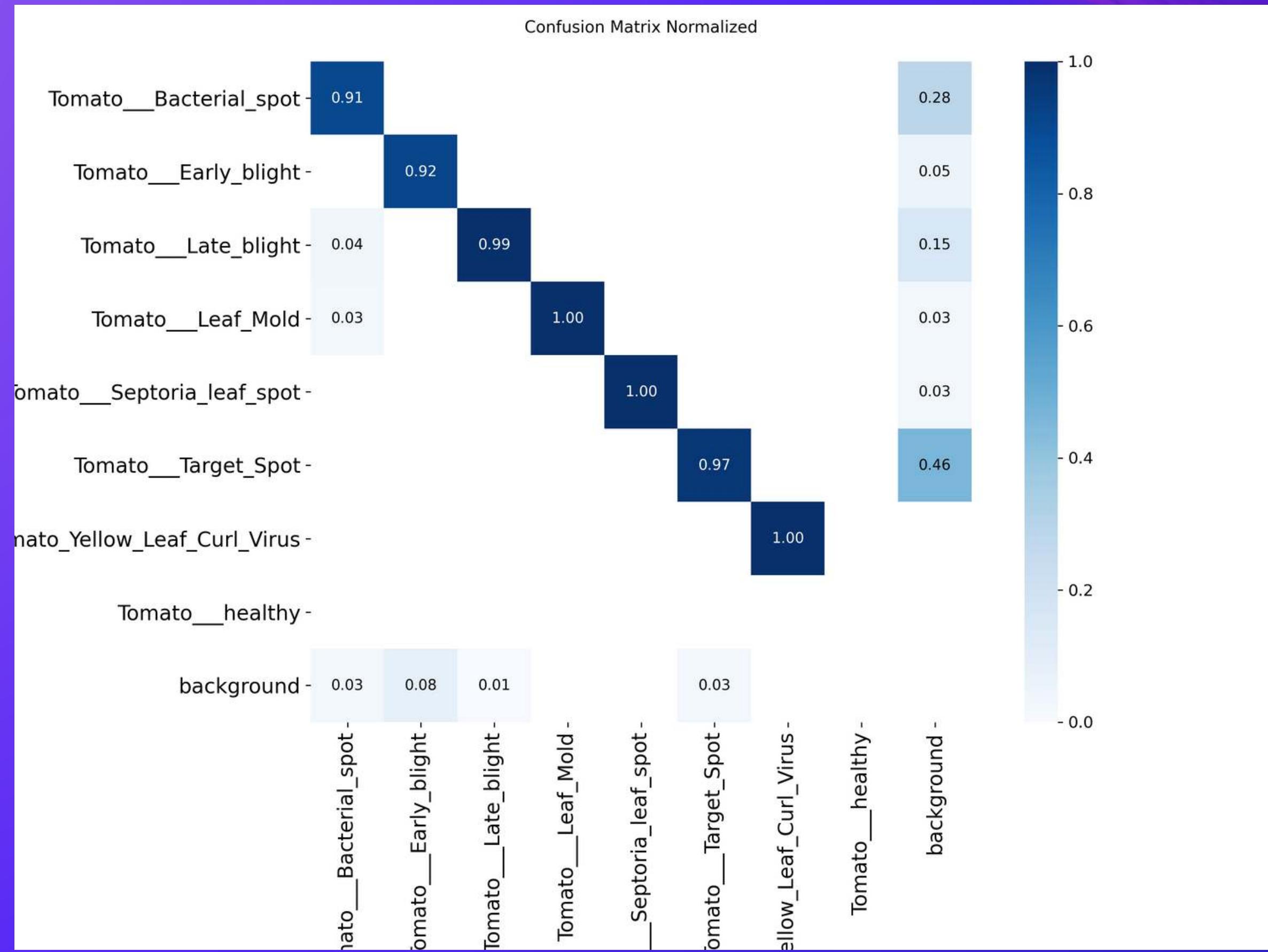


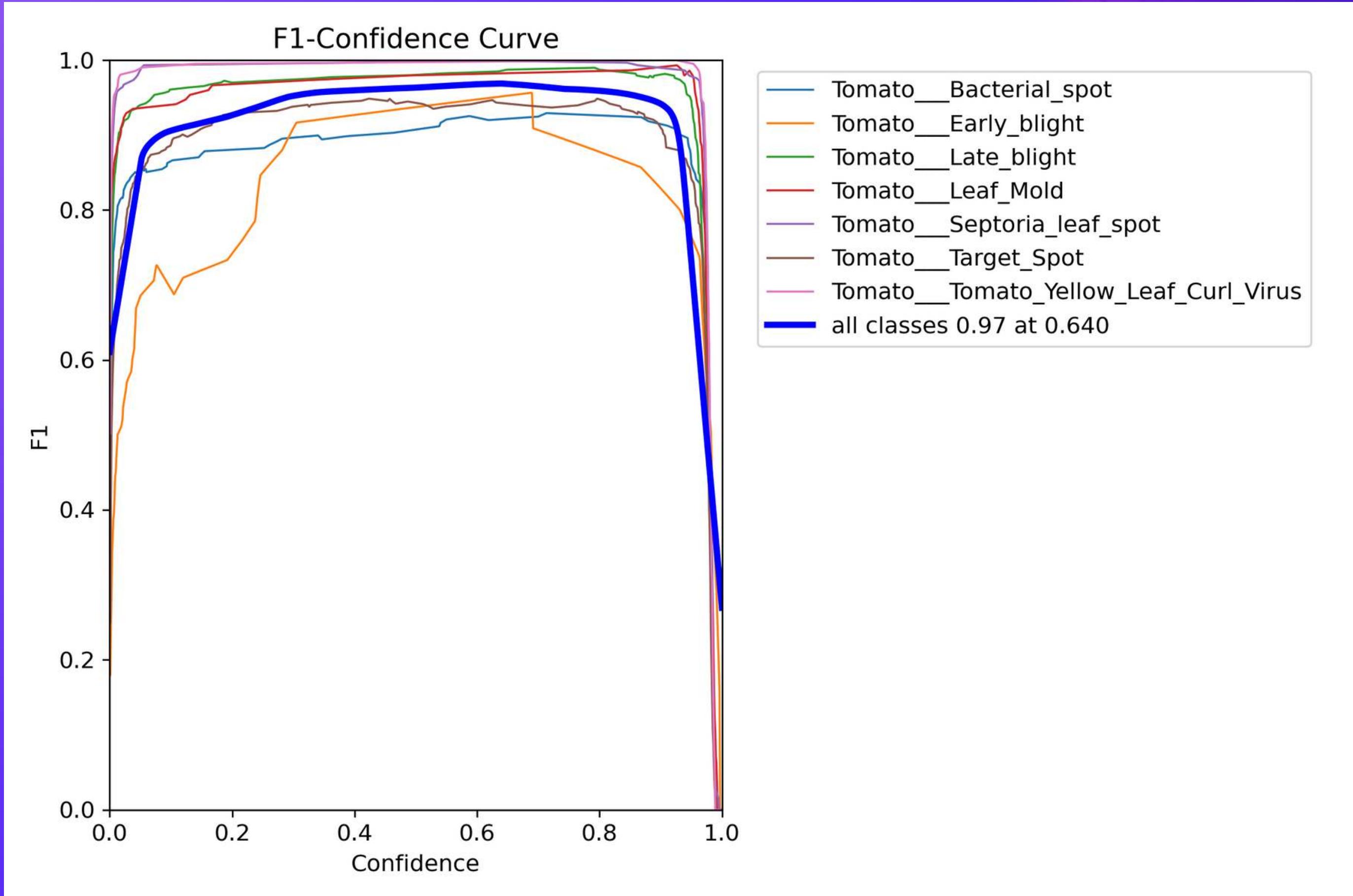


YOLO-V11N

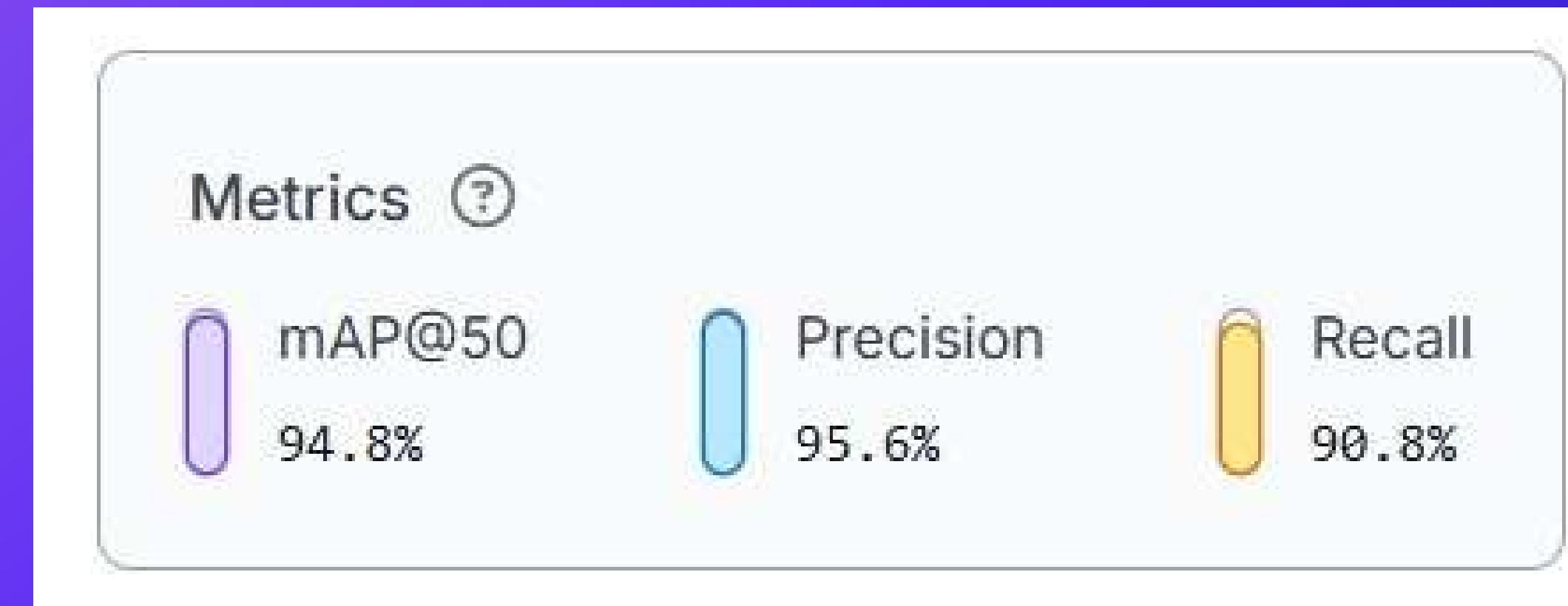
YOLO V11N



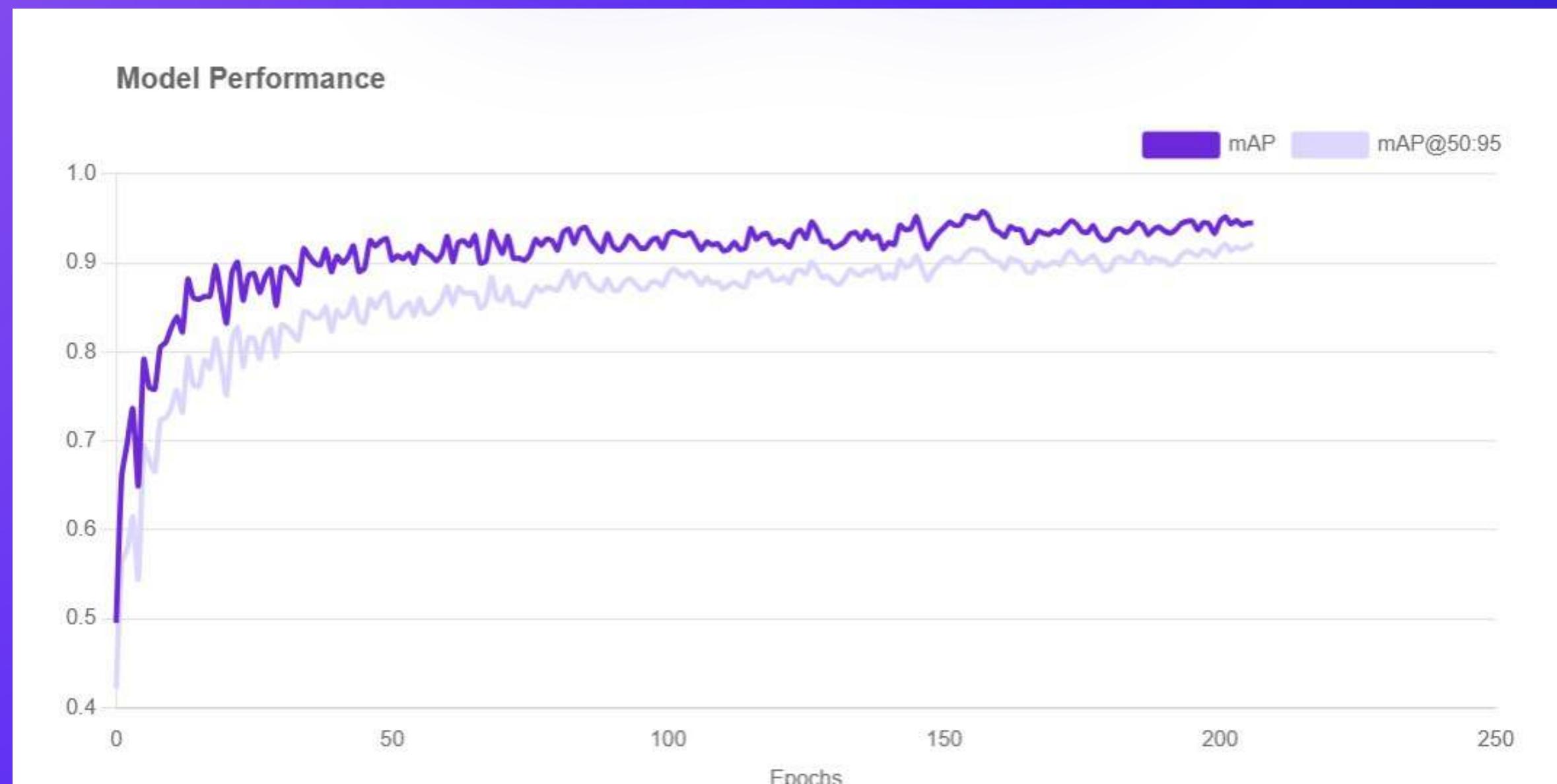




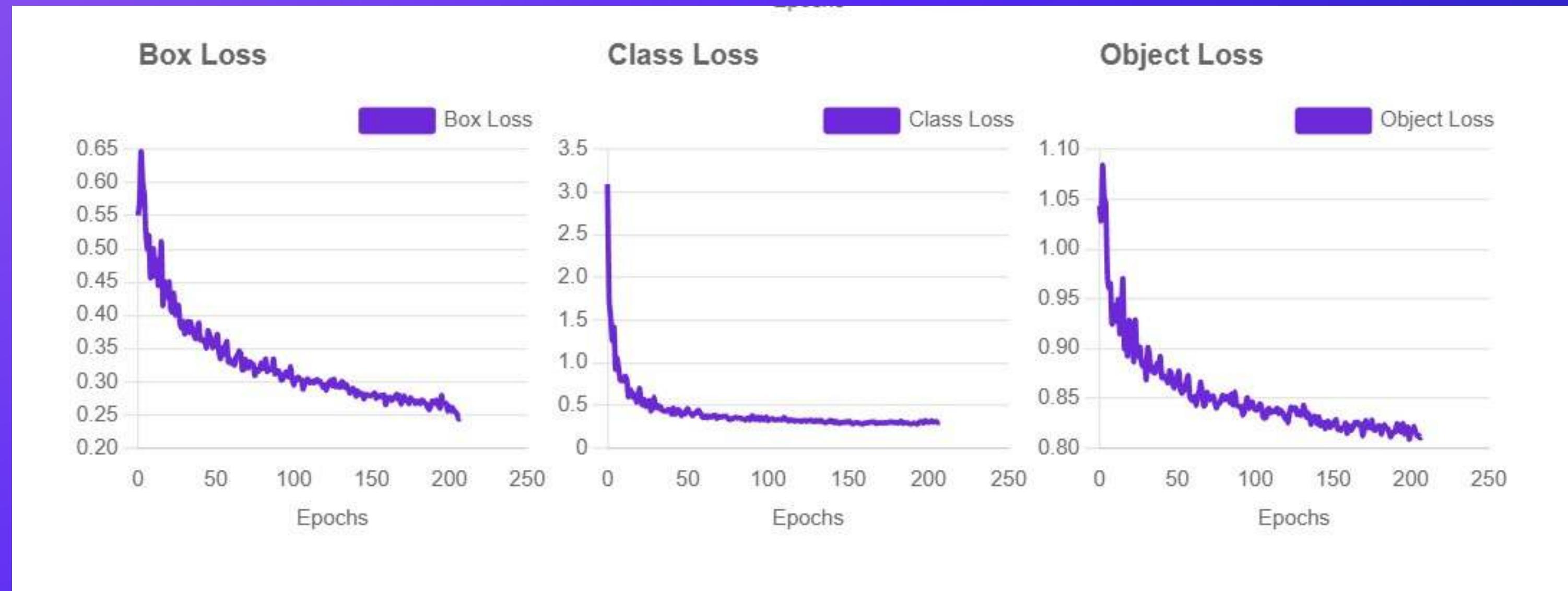
YOLO V12N



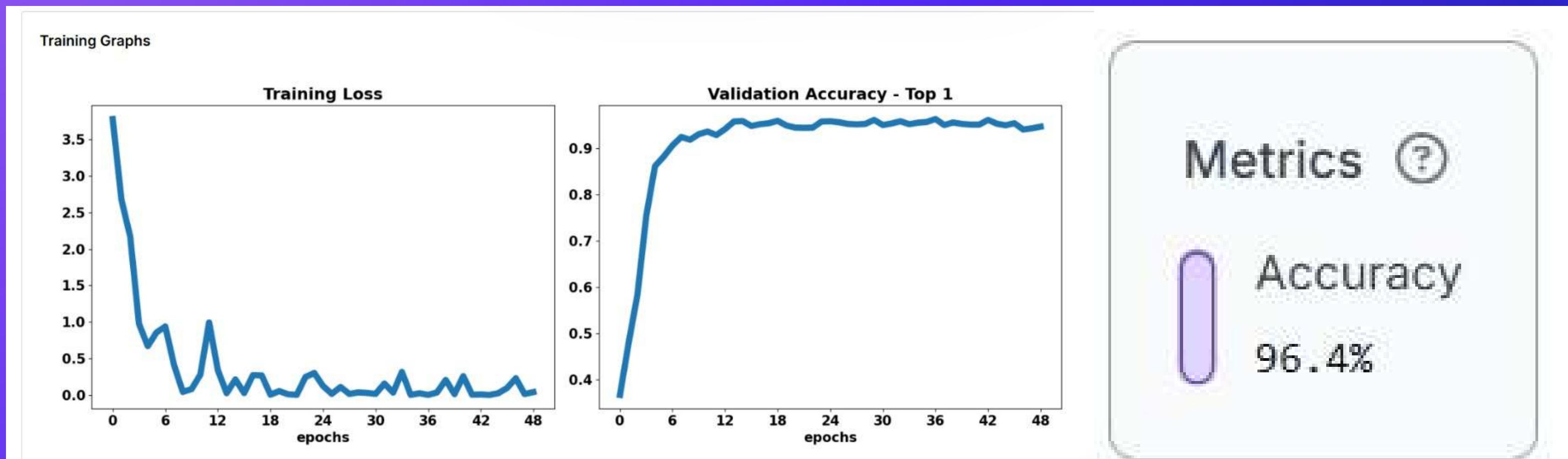
YOLO V12N



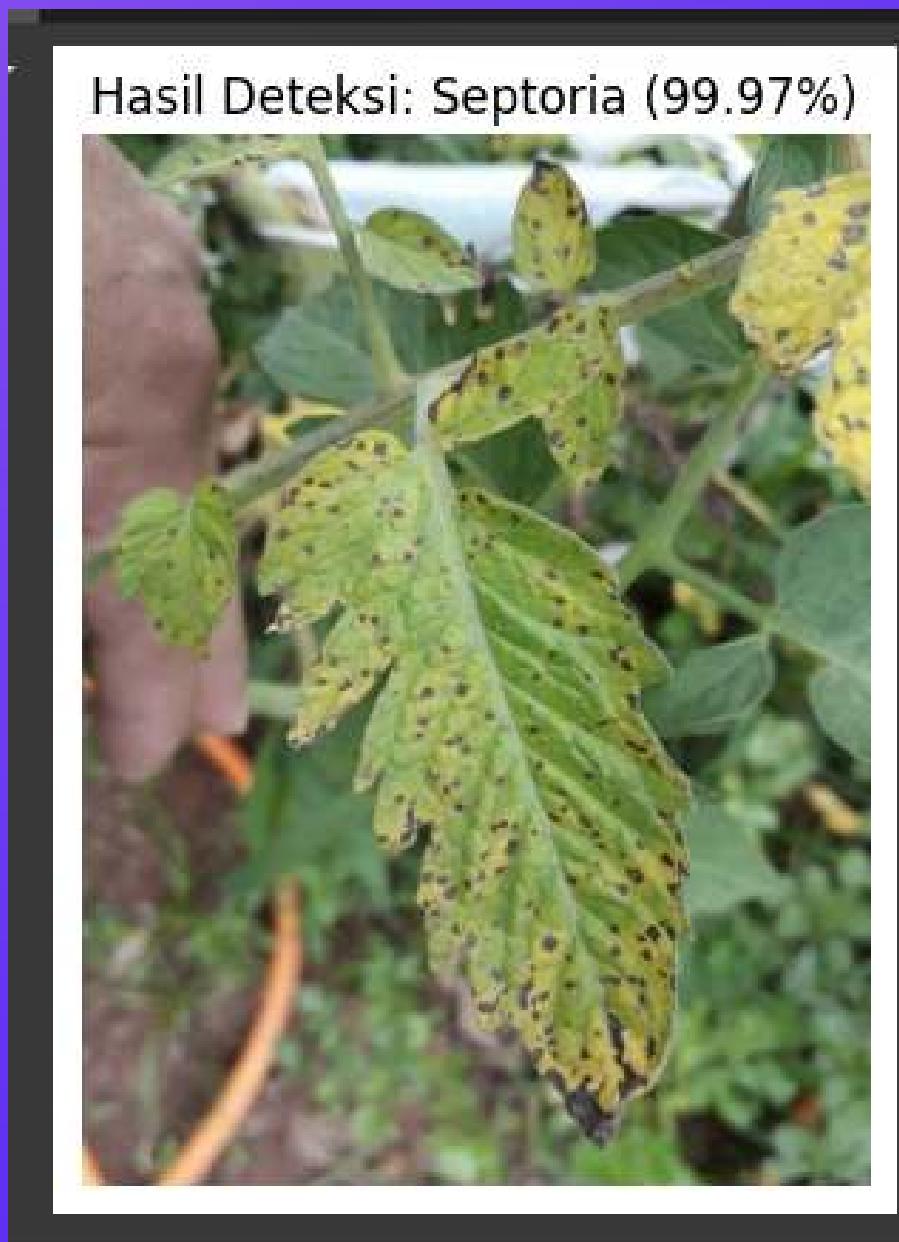
YOLO V12N



RESNET101



IMPLEMENTASI KODE



Full Code

[https://github.com/AaronAusten12/Software-
Engineering](https://github.com/AaronAusten12/Software-Engineering)

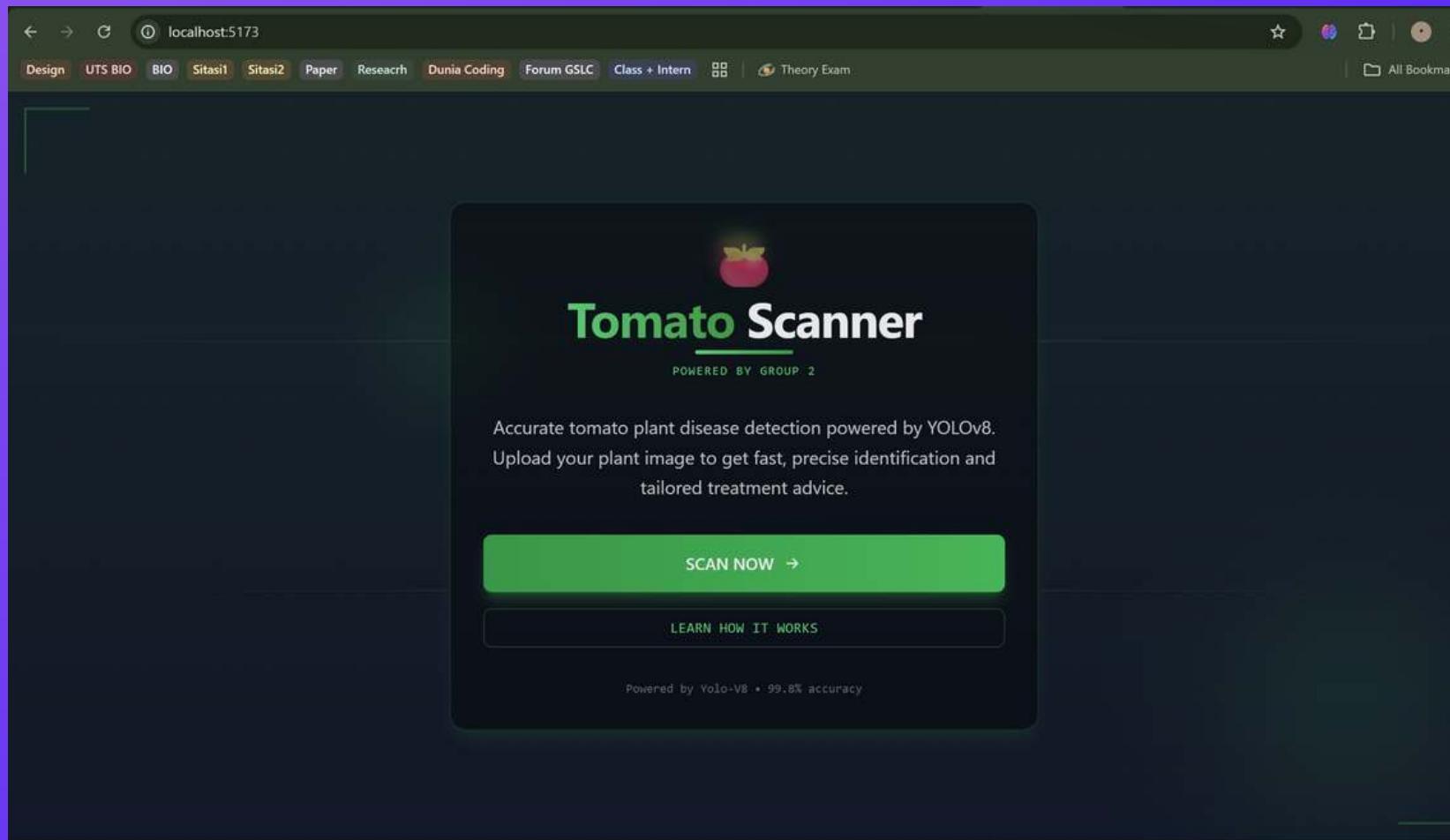
[https://colab.research.google.com/drive/1yQi8GTW3V
p7VkrZAAjcbU8bcAFQgIVhl?usp=sharing](https://colab.research.google.com/drive/1yQi8GTW3Vp7VkrZAAjcbU8bcAFQgIVhl?usp=sharing)

ViT

[https://colab.research.google.com/drive/1k8aeOqjZfd
Mm4jqFOmRmnDKWr_t6cUd7?
usp=sharing#scrollTo=JoKJ5ZDUxWs3](https://colab.research.google.com/drive/1k8aeOqjZfdMm4jqFOmRmnDKWr_t6cUd7?usp=sharing#scrollTo=JoKJ5ZDUxWs3)

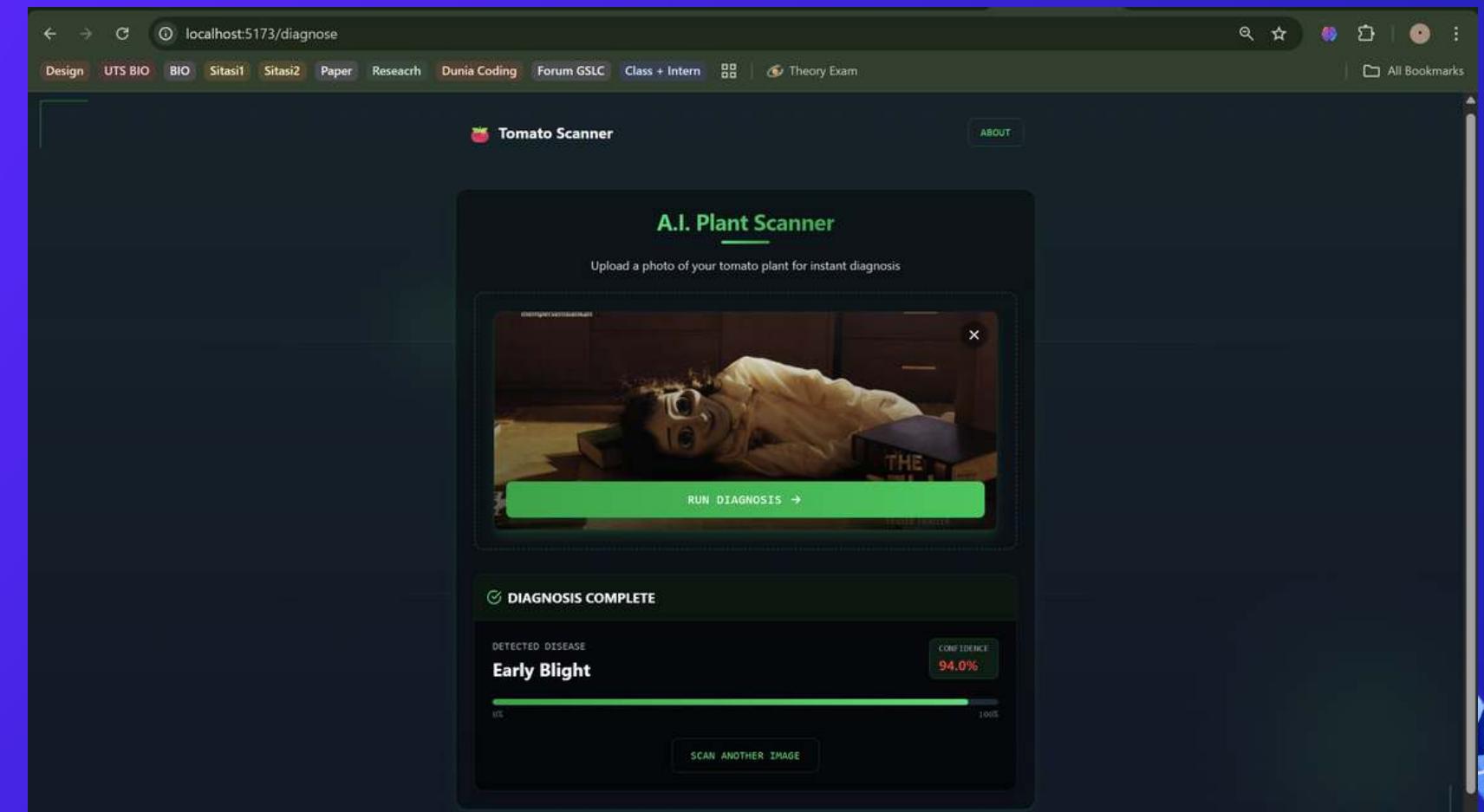
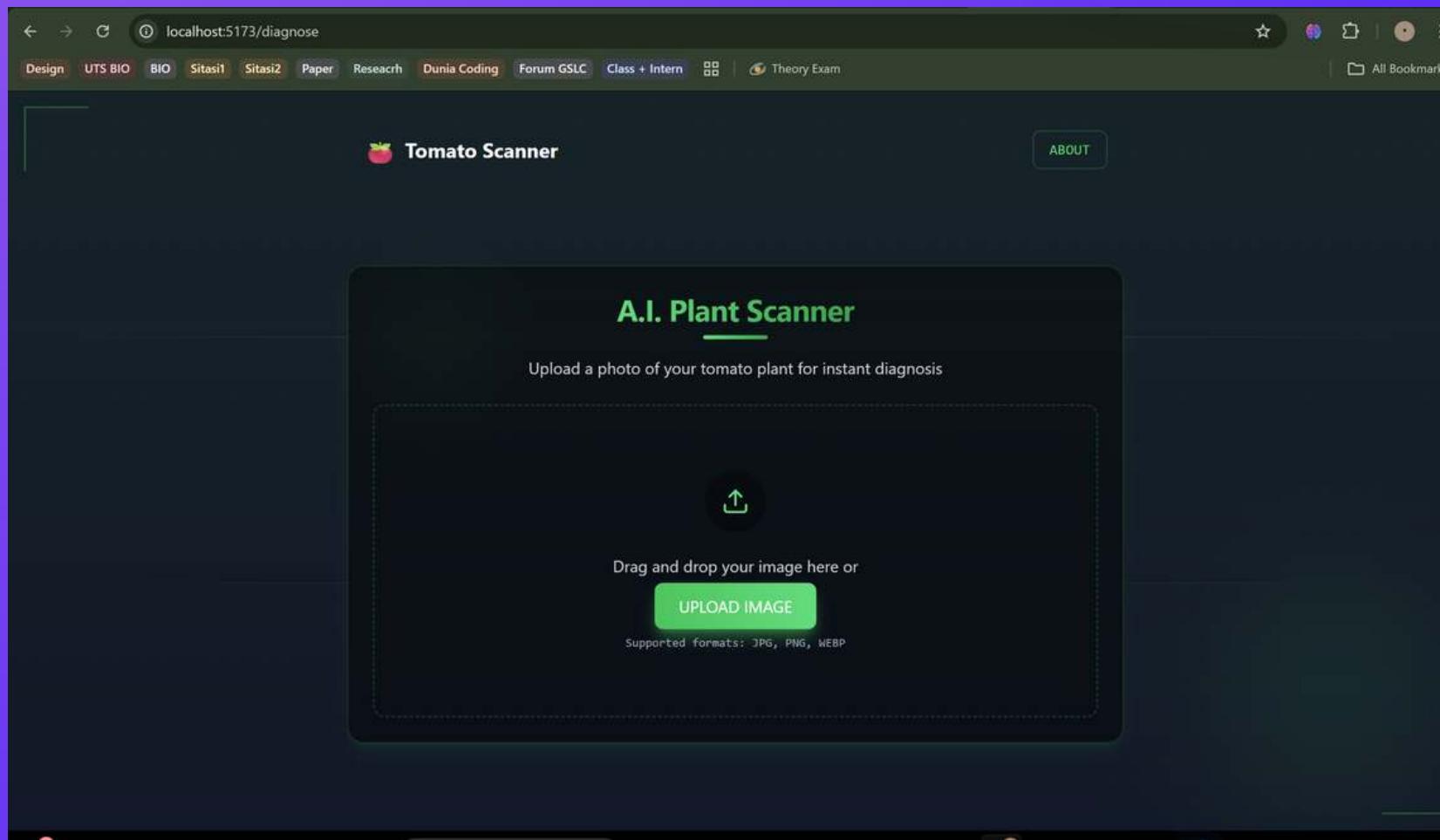


WEBSITE



The screenshot shows the Tomato Scanner "About" page. At the top center is a logo featuring a tomato icon above the text "Tomato Scanner". To the right is a "BACK TO HOME" button. Below the logo, a section titled "About The Technology" is displayed. This section includes a title "How It Works" and three cards: "Image Capture" (with a camera icon), "YOLOv8 Classification" (with a classification icon), and "Result & Solution" (with a shield icon). Each card contains a brief description of the process. Below this, a section titled "Advanced Technology" is shown with the text: "Our tomato disease detection system utilizes YOLOv8 Classification, a cutting-edge deep learning model." At the very bottom, there is a "Detection Capabilities" section.

WEBSITE



THANK YOU!

