

**UTS SEMESTER GANJIL**

**MATA KULIAH SIP 107 RANCANG BANGUN SISTEM BERBASIS AI**



**Nama Anggota Kelompok :**

- **Angela Merici Corel Han/202304560031**
- **Virgillio Jeshua J/202304560020**
- **Maria Meilani Paji Putri Riba/202304560045**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI FAKULTAS BIOSAINS, TEKNOLOGI  
DAN INOVASI**

**UNIVERSITAS KATOLIK INDONESIA ATMA JAYA TAHUN 2025**

## Deteksi Penggunaan Masker pada Wajah Menggunakan YOLOv8 Berbasis Python

Model yang kami latihkan berupa model untuk mendeteksi penggunaan masker dari gambar statis. Tujuan utama dari model ini adalah untuk membedakan antara dua kondisi wajah, yaitu :

- Mask (menggunakan masker), dan
- No Mask (tidak menggunakan masker).

Dataset yang kami gunakan berasal dari Roboflow, dengan nama : “Face Mask Detection Dataset”, yang dapat di akses melalui tautan berikut : <https://universe.roboflow.com/diego-lucena-de-medeiros/face-mask-detection-npd3n/dataset/1>

Dataset tersebut berisi gambar-gambar wajah dengan berbagai variasi posisi, pencahayaan, dan kondisi penggunaan masker. Kami hanya mengambil sekitar 200 gambar dari dataset tersebut — terdiri dari dua kategori utama yaitu *Mask* dan *No Mask*.

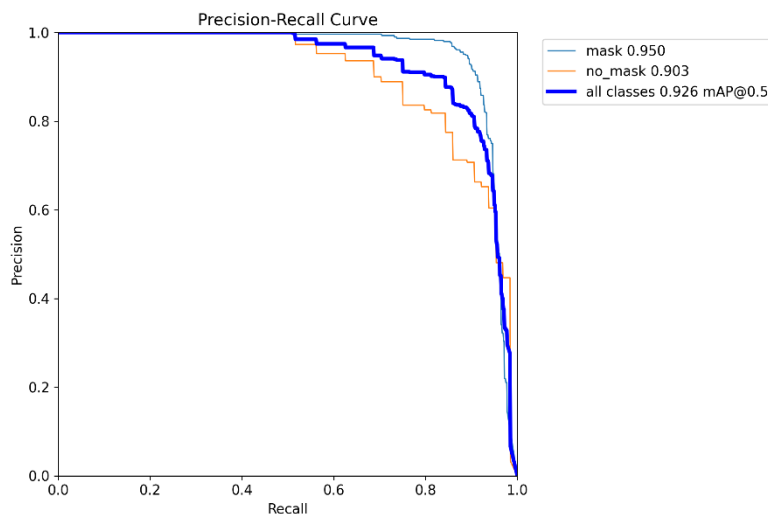
Jumlah ini dipilih dengan pertimbangan keterbatasan sumber daya komputasi serta efisiensi waktu pelatihan pada perangkat lokal (CPU). Meskipun jumlah gambar relatif tidak terlalu besar, distribusi yang seimbang antara kedua kelas tersebut tetap memungkinkan model YOLOv8 untuk mempelajari perbedaan karakteristik visual antara wajah yang mengenakan masker dan yang tidak.

## Analisis Hasil Evaluasi Model YOLOv8

Setelah model YOLOv8 selesai dilatih menggunakan dataset *Face Mask Detection* dari Roboflow, dilakukan proses validasi untuk menilai kinerja model. Hasil evaluasi ditunjukkan melalui empat grafik utama berikut:

### 1. Precision–Recall Curve

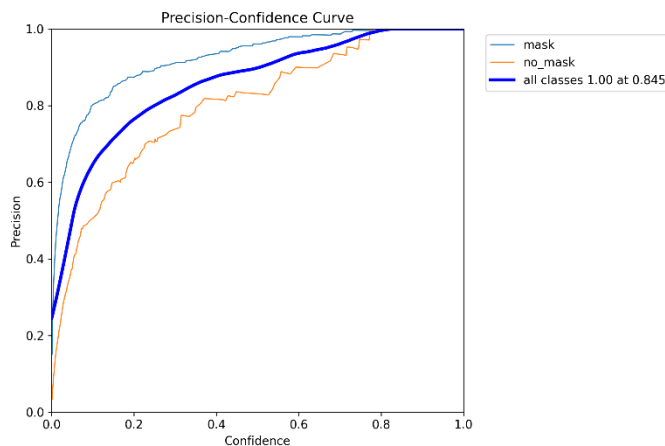
Grafik ini menggambarkan hubungan antara tingkat presisi dan *recall* untuk setiap kelas (*mask* dan *no\_mask*). Berdasarkan grafik, kelas *mask* memiliki performa terbaik dengan nilai *precision* sebesar **0.950**, sedangkan kelas *no\_mask* memperoleh *precision* sebesar **0.903**. Nilai rata-rata keseluruhan atau **mAP@0.5** mencapai **0.926**, menandakan bahwa model dapat mengidentifikasi kedua kelas dengan akurasi yang sangat baik. Garis biru tebal menunjukkan performa agregat untuk seluruh kelas.



### 2. Precision–Confidence Curve

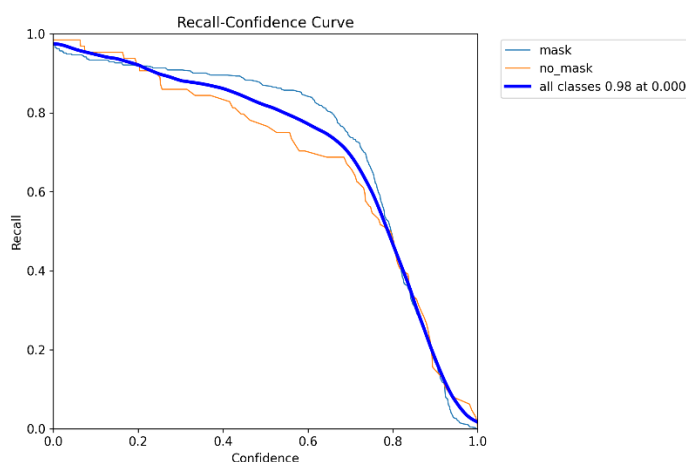
Grafik ini menunjukkan bagaimana tingkat keyakinan (*confidence*) model memengaruhi presisi. Terlihat bahwa presisi meningkat tajam seiring meningkatnya nilai *confidence*, hingga mencapai **1.00** pada *confidence* **0.845**.

Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi keyakinan model terhadap hasil prediksi, semakin kecil kemungkinan model melakukan kesalahan deteksi.



### 3. Recall-Confidence Curve

Grafik ini menunjukkan hubungan antara *confidence* dan kemampuan model dalam mendeteksi semua objek yang benar (*recall*). Secara umum, *recall* tetap tinggi dengan nilai maksimum **0.98**, yang berarti hampir seluruh wajah (baik dengan maupun tanpa masker) berhasil dideteksi oleh model. Sedikit penurunan *recall* pada *confidence* tinggi (di atas 0.8) merupakan efek umum akibat kompromi antara *precision* dan *recall*.



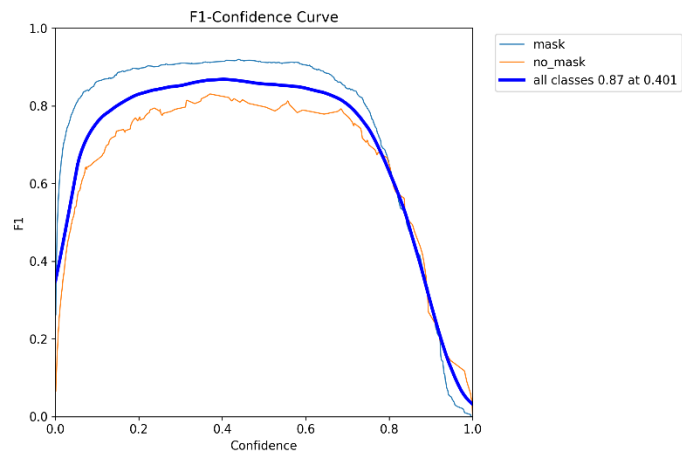
### 4. mAP and Loss Curve (Box/Cls/DFL Metrics)

Grafik *metrics curve* memperlihatkan tren pelatihan model pada setiap epoch. Nilai *box\_loss*, *cls\_loss*, dan *dfl\_loss* menunjukkan penurunan signifikan dari awal hingga akhir pelatihan, menandakan bahwa model berhasil mempelajari fitur

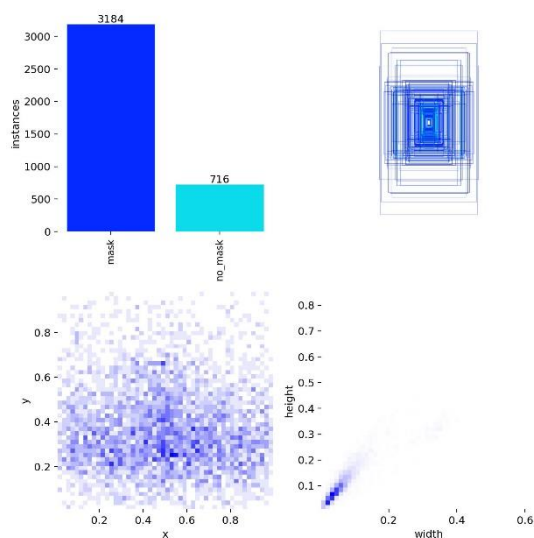
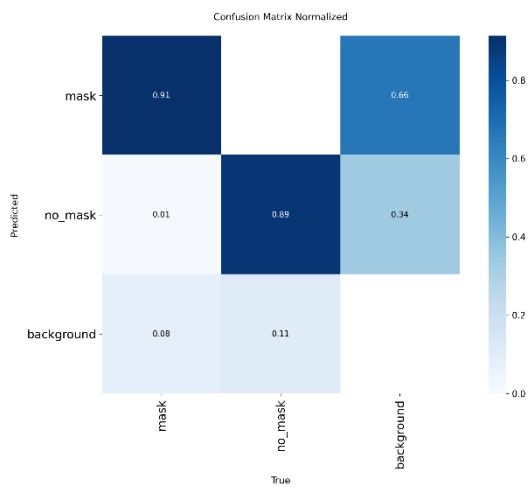
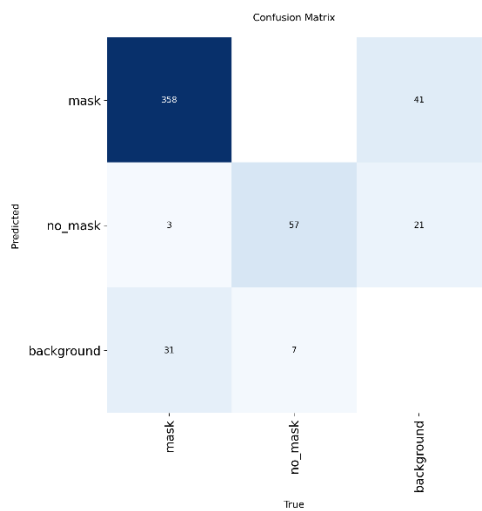
objek secara optimal.

Selain itu, kurva *metrics/mAP50(B)* dan *metrics/precision(B)* terus meningkat

ahwa performa model semakin atihan.



## Analisis Confusion Matrix



Gambar di atas menunjukkan hasil *confusion matrix* dari model YOLOv8 yang dilatih untuk mendeteksi penggunaan masker. Terdapat tiga kelas utama, yaitu **mask**, **no\_mask**, dan **background**. Berdasarkan matriks tersebut, model mampu mengenali objek wajah dengan masker dengan performa tinggi.

#### 1. Confusion Matrix (Non-Normalized)

Dari hasil prediksi, sebanyak **358 gambar terdeteksi benar sebagai mask**, sedangkan **41 gambar mask** keliru diklasifikasikan ke kelas lain. Untuk kelas *no\_mask*, sebanyak **57 gambar teridentifikasi benar**, dan **21 gambar** keliru dikenali. Hal ini menunjukkan bahwa kelas *mask* lebih dominan dikenali dengan akurasi tinggi, kemungkinan karena jumlah datanya lebih banyak dan lebih konsisten dalam bentuk.

#### 2. Confusion Matrix (Normalized)

Setelah dinormalisasi, terlihat bahwa kelas *mask* memiliki akurasi tertinggi, dengan nilai **0.91**, diikuti oleh *no\_mask* (**0.89**) dan *background* (**0.66**). Artinya, model lebih andal dalam mendeteksi wajah dengan masker dibandingkan tanpa masker, serta masih sedikit kesalahan saat membedakan objek dengan latar belakang yang kompleks.

#### 3. Distribusi Label Dataset

Berdasarkan *label distribution plot*, jumlah objek untuk kelas *mask* mencapai **3.184 instance**, sedangkan *no\_mask* hanya **716 instance**. Ketimpangan ini menjelaskan mengapa model lebih terlatih mengenali wajah dengan masker. Selain itu, persebaran koordinat *bounding box* menunjukkan bahwa sebagian besar objek berada di tengah gambar dengan ukuran yang relatif kecil hingga sedang.



Hasil ini menunjukkan bahwa model telah berhasil mempelajari ciri-ciri visual yang membedakan kedua kelas dengan baik. Sebagian besar wajah dengan masker terdeteksi dengan benar dan diberi label “mask”, sementara wajah tanpa masker juga dikenali dengan akurat. Meski demikian, masih terdapat sedikit kasus *false detection* pada area latar belakang (*background*), terutama ketika wajah tertutup sebagian atau pencahayaan kurang ideal.

Secara keseluruhan, hasil visualisasi ini menegaskan bahwa model YOLOv8 yang dilatih menggunakan dataset *Face Mask Detection* telah mampu melakukan deteksi secara efektif, dengan *confidence score* rata-rata antara **0.87 hingga 0.98** pada data validasi.