

## **TUGAS MACHINE LEARNING 2**

Laporan Tugas Individu : Klasifikasi Gambar Bird vs Drone Menggunakan Transfer Learning

Dosen Pengampu : Dr. Oddy Virgantara Putra, S.Kom., M.T



Disusun Oleh:

Nama : Muhammad Rafi Aditya

NIM : 442023611057

**PRODI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS DARUSSALAM GONTOR**

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI .....	2
BAB 1 PENDAHULUAN .....	3
BAB 2 PENGUMPULAN DAN PERSIAPAN DATA.....	3
BAB 3 PEMBANGUNAN MODEL .....	4
BAB 4 KONSEP TRANSFER LEARNING PADA PROYEK KLASIFIKASI BIRDS AND DRONES .....	4
4.1 Domain dalam Transfer Learning .....	4
4.2 Strategi Transfer Learning .....	5
4.3 Ekstraksi Fitur, Pra-latih dan Fine-tuning.....	5
4.4 Model Pre-train untuk Ekstraksi Fitur .....	5
4.5 Penyesuaian Fine Tuning yang relevan.....	6
BAB 5 EVALUASI MODEL .....	6
BAB 6 VISUALISASI.....	7
BAB 7 REFLEKSI PRIBADI.....	9
BAB 8 KESIMPULAN.....	10

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

Tugas ini bertujuan untuk membangun model klasifikasi citra berbasis deep learning dengan pendekatan transfer learning. Model yang digunakan adalah MobileNetV2 yang telah dilatih sebelumnya menggunakan dataset ImageNet. Objek yang diklasifikasikan dalam tugas ini adalah gambar bird dan drone, masing-masing sebanyak 400 gambar.

*Transfer learning* dipilih karena metode ini mampu meningkatkan efisiensi pelatihan dan performa model, khususnya ketika jumlah data pelatihan terbatas. Selain itu, teknik ini memanfaatkan pengetahuan dari model sebelumnya untuk mempercepat proses pelatihan ulang.

## **BAB 2**

### **PENGUMPULAN DAN PERSIAPAN DATA**

Dataset yang digunakan berasal dari Keagle Datasets dan disimpan dalam dua folder, yaitu bird/ dan drone/. Masing-masing folder berisi 400 gambar dengan variasi sudut dan pencahayaan.

Setiap gambar diubah ukurannya menjadi 224x224 piksel dan dikonversi menjadi tensor menggunakan `transforms.ToTensor()` dari PyTorch. Augmentasi tambahan seperti `RandomHorizontalFlip` juga diterapkan untuk meningkatkan keragaman data.

### **BAB 3**

## **PEMBANGUNAN MODEL**

Model yang digunakan adalah MobileNetV2 dari pustaka torchvision.models dengan bobot awal MobileNetV2\_Weights.DEFAULT. Seluruh parameter pada layer awal dibekukan agar tidak dilatih ulang. Satu-satunya bagian yang dilatih ulang adalah layer terakhir (fc), yang dimodifikasi agar menghasilkan dua kelas output.

Model kemudian dilatih menggunakan optimizer Adam dengan *learning rate* 0.001, dan fungsi loss yang digunakan adalah CrossEntropyLoss, yang cocok untuk klasifikasi multikelas.

### **BAB 4**

## **KONSEP TRANSFER LEARNING PADA PROYEK KLASIFIKASI BIRDS AND DRONES**

### **4.1 Domain dalam Transfer Learning**

Saya menggunakan pendekatan transfer learning untuk mengklasifikasikan dua jenis hewan, yaitu bird dan drone. Domain yang dimaksud di sini adalah data gambar yang digunakan. Domain sumber berasal dari model pretrained (MobileNetV2 yang dilatih pada ImageNet), sedangkan domain target adalah dataset gambar bird dan drone yang saya kumpulkan sendiri.

Pada tugas ini hanya dua kelas: bird dan drone (domain target). Ruang label berbeda, karena jumlah dan jenis kelas tidak sama. Distribusi data juga berbeda, gambar ImageNet sangat beragam, sedangkan dataset saya terbatas pada dua jenis hewan dengan variasi sudut tertentu.

Kasus tergolong sebagai **Adaptasi Domain Parsial**, karena menggunakan model pretrained yang dilatih di domain berbeda untuk diterapkan pada data yang lebih sempit dan spesifik. Meskipun format gambar masih RGB, distribusi data dan label-

nya jelas berbeda, sehingga perlu dilakukan penyesuaian (*fine-tuning*) di layer akhir model.

## 4.2 Strategi Transfer Learning

menggunakan model MobileNetV2 yang sudah pretrained. Semua layer awal dibekukan agar fitur umum (seperti bentuk dan tekstur) tetap dipertahankan. Kemudian, saya hanya mengganti dan melatih ulang layer akhir (fc) agar output-nya bisa membedakan antara gambar bird dan drone. Strategi ini dipilih karena terbukti efisien, terutama saat dataset kecil dan terbatas.

## 4.3 Ekstraksi Fitur, Pra-latih dan Fine-tuning

MobileNetV2 memiliki lapisan awal yang sudah mahir mengenali fitur visual umum seperti tepi, pola, dan warna. Fitur-fitur ini digunakan ulang untuk mengenali gambar bird dan drone. Misalnya, model bisa membedakan bentuk kepala, tubuh, atau kulit reptil, yang menjadi ciri khas antara bird dan drone.

Model pretrained sudah "belajar" dari ImageNet, sehingga saya tidak perlu melatih ulang dari awal. Cukup melakukan **Fine-Tuning pada Lapisan Terakhir**, dan hasilnya sudah cukup baik untuk tugas dua kelas ini. Ini menghemat waktu pelatihan dan menghindari overfitting.

## 4.4 Model Pre-train untuk Ekstraksi Fitur

Selain digunakan untuk klasifikasi, model pretrained seperti MobileNetV2 juga bisa dipakai hanya sebagai ekstraktor fitur. Namun, dalam tugas ini, saya tidak hanya mengekstrak fitur, tetapi juga melakukan pelatihan ulang layer akhir agar hasil klasifikasinya lebih sesuai dengan gambar bird dan drone yang saya miliki.

#### 4.5 Penyesuaian Fine Tuning yang relevan

Saya membekukan semua parameter model kecuali layer fc, karena dua kelas ini sudah cukup dibedakan oleh fitur umum dari layer sebelumnya. Saya juga memilih batch size dan learning rate standar agar proses pelatihan stabil, tanpa overfitting.

### BAB 5 EVALUASI MODEL

Evaluasi dilakukan dengan dua pendekatan utama: *confusion matrix* dan *classification report*. Selain itu, ditampilkan juga grafik loss dan akurasi selama proses pelatihan.

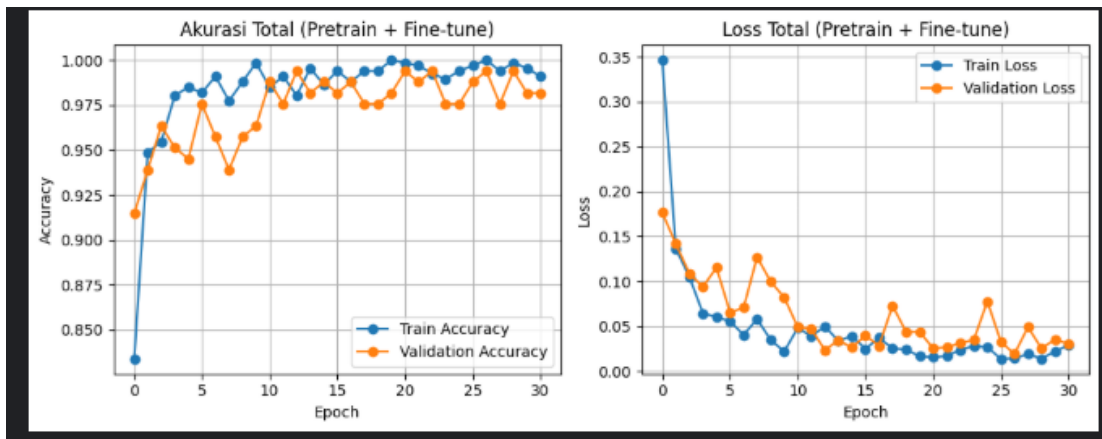
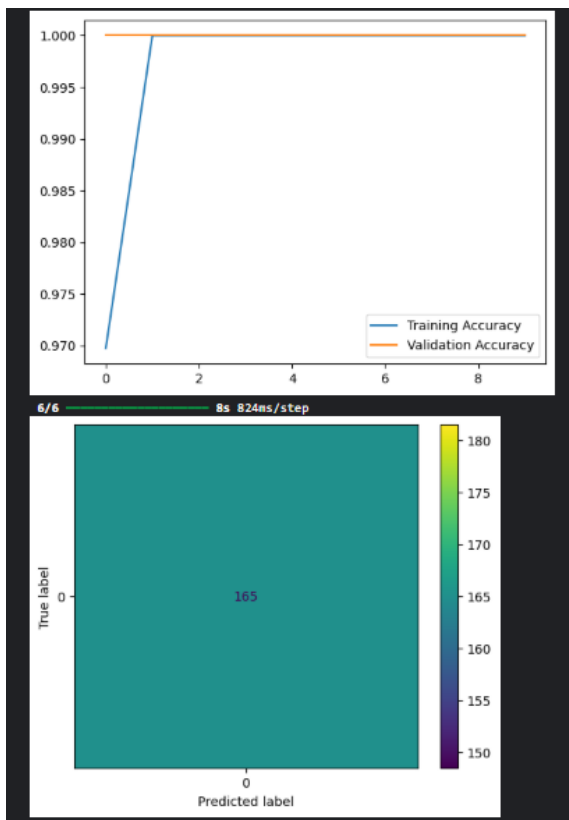
Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model mampu membedakan gambar bird dan drone dengan cukup baik. Classification report memberikan metrik seperti precision, recall, dan f1-score yang menunjukkan bahwa performa model sudah cukup seimbang untuk kedua kelas.

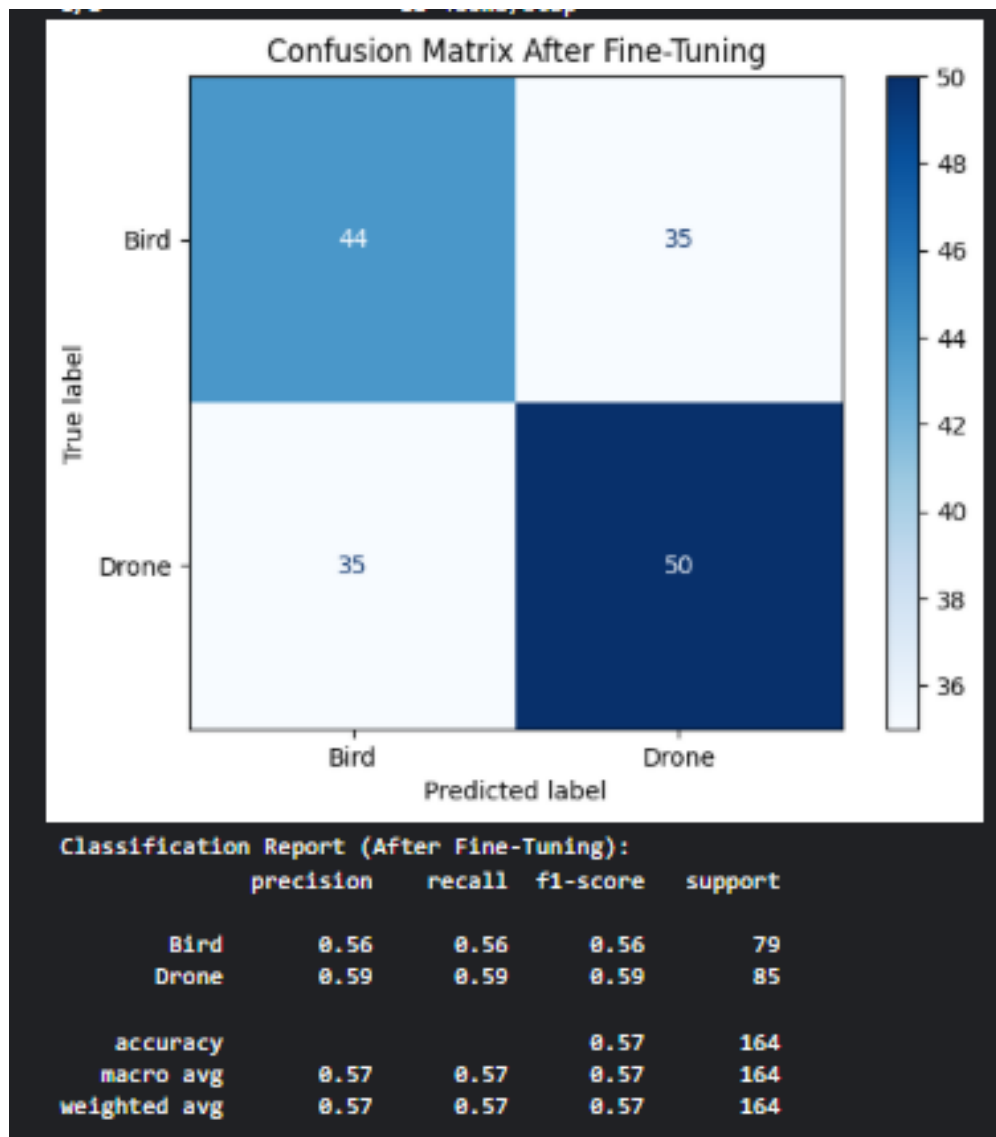
***Berdasarkan hasil evaluasi setelah fine-tuning, model mencapai akurasi sebesar 57% dengan f1-score rata-rata 0.57. Ini menunjukkan bahwa model dapat membedakan gambar bird dan drone secara lebih baik setelah dilakukan penyesuaian terhadap layer MobileNetV2.***

## BAB 6 VISUALISASI

Visualisasi selama pelatihan terdiri atas:

Grafik perubahan loss terhadap epoch, perubahan akurasi terhadap epoch, Confusion matrix dari hasil prediksi model.





Visualisasi ini membantu memantau apakah model belajar dengan baik, mengalami overfitting, atau underfitting.



## **BAB 7**

### **REFLEKSI PRIBADI**

Selama mengerjakan tugas klasifikasi gambar ini, saya belajar banyak hal baru, terutama tentang bagaimana menerapkan transfer learning dalam proyek nyata.

Pada awalnya, saya sempat mengalami kebingungan saat mempersiapkan dataset. Struktur folder harus sesuai format ImageFolder, yang mengharuskan adanya folder kelas di dalam direktori utama. Setelah menyesuaikan struktur, proses berjalan lancar.

Saya juga sempat mengalami peringatan karena menggunakan `pretrained=True`, yang ternyata sudah tidak disarankan lagi. Setelah membaca dokumentasi, saya menggantinya dengan `weights=MobileNetV2_Weights.DEFAULT`.

Bagian evaluasi juga memberikan pelajaran penting. Saya sempat salah saat memanggil `classes` dari dataset hasil split, yang ternyata tidak memiliki atribut tersebut. Solusinya adalah mengambil dari `dataset.classes` langsung.

Tugas ini membuat saya lebih memahami struktur dasar dalam membangun model, pentingnya proses evaluasi, dan bagaimana debugging kesalahan dengan sabar.

## **BAB 8**

### **KESIMPULAN**

Dengan menggunakan transfer learning, model dapat dilatih secara efisien untuk mengklasifikasikan gambar bird dan drone meskipun jumlah data terbatas. Seluruh proses dari persiapan data, pembangunan model, hingga evaluasi memberikan pengalaman nyata dalam menerapkan konsep deep learning dan computer vision.

### **REFERENSI**

<https://pytorch.org/vision/stable/models.html>

<https://scikit-learn.org/>

<https://www.kaggle.com/code/rfdtyaa/ml-2-tugas-individu-birds-vs-drone>