

TUGAS MACHINE LEARNING 2

Laporan Tugas Individu : Klasifikasi Gambar Cicak vs Komodo Menggunakan
Transfer Learning

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



Disusun oleh :

Nama : Ghulam Mushtofa

NIM : 442023611060

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 CICAK DAN KOMODO.....	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.....	8
BAB 8 KESIMPULAN.....	9

BAB 1

PENDAHULUAN

Tugas ini bertujuan untuk membangun model klasifikasi citra berbasis *deep learning* dengan pendekatan *transfer learning*. Model yang digunakan adalah ResNet18 yang telah dilatih sebelumnya menggunakan dataset ImageNet. Objek yang diklasifikasikan dalam tugas ini adalah gambar cicak dan komodo, masing-masing sebanyak 100 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 dikumpulkan secara manual dan disimpan dalam dua folder, yaitu cicak/ dan komodo/. Masing-masing folder berisi 100 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 ResNet18 dari pustaka torchvision.models dengan bobot awal ResNet18_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 CICAK DAN KOMODO

4.1 Domain dalam Transfer Learning

saya menggunakan pendekatan transfer learning untuk mengklasifikasikan dua jenis hewan, yaitu cicak dan komodo. Domain yang dimaksud di sini adalah data gambar yang digunakan. Domain sumber berasal dari model pretrained (ResNet18 yang dilatih pada ImageNet), sedangkan domain target adalah dataset gambar cicak dan komodo yang saya kumpulkan sendiri.

Pada tugas ini hanya dua kelas: cicak dan komodo (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 ResNet18 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 cicak dan komodo. Strategi ini dipilih karena terbukti efisien, terutama saat dataset kecil dan terbatas.

4.3 Ekstraksi Fitur, Pra-latih dan Fine-tuning

ResNet18 memiliki lapisan awal yang sudah mahir mengenali fitur visual umum seperti tepi, pola, dan warna. Fitur-fitur ini digunakan ulang untuk mengenali gambar cicak dan komodo. Misalnya, model bisa membedakan bentuk kepala, tubuh, atau kulit reptil, yang menjadi ciri khas antara cicak dan komodo.

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 ResNet18 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 cicak dan komodo 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.

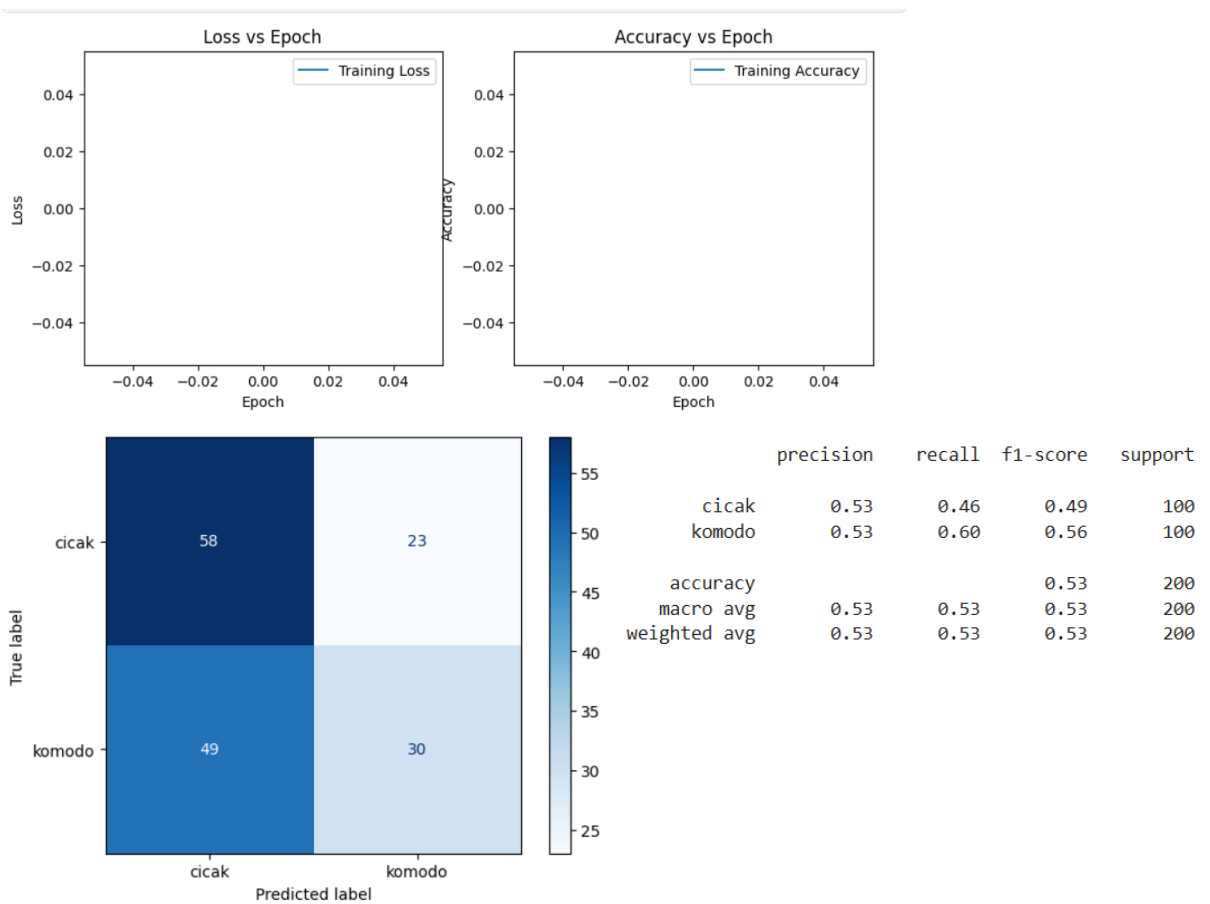
Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model mampu membedakan gambar cicak dan komodo dengan cukup baik. *Classification report* memberikan metrik seperti precision, recall, dan f1-score yang menunjukkan bahwa performa model sudah cukup seimbang untuk kedua kelas.

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=ResNet18_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 cicak dan komodo 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/datasets/ghulamm18/pets-cicak-dan-komodo>