

LAPORAN TUGAS

Laporan Kelompok: Komparasi dan Analisis Model Klasifikasi Gambar

Disusun Untuk memenuhi tugas Matakuliah Pembelajaran Mesin 2

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



FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS DARUSSALAM GONTOR

2024/2025

Laporan Kelompok: Komparasi dan Analisis Model Klasifikasi Gambar

Anggota Kelompok:

Firlana Umi Azzakiy	442023618076
Shafiyyah Al-Khansa	442023618075
Mutiara Afny Imro'atus Sholihah	442023618081
Andini Putri Rosyidi	442023618079
Rana Rohadatul 'Aisy	442023618081

I. Pendahuluan

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) telah membawa dampak signifikan dalam berbagai bidang kehidupan manusia, mulai dari kesehatan, transportasi, pendidikan, hingga industri kreatif. Salah satu cabang AI yang paling banyak dikembangkan adalah *Computer Vision*, yaitu kemampuan sistem komputer untuk “melihat” dan memahami informasi dari citra digital maupun video. Di dalam *Computer Vision*, salah satu tugas yang paling fundamental adalah **klasifikasi citra**.

Klasifikasi citra merupakan proses pengelompokan gambar ke dalam kategori tertentu berdasarkan pola yang dipelajari oleh model. Misalnya, sebuah sistem dapat dilatih untuk membedakan apakah seseorang menggunakan masker atau tidak, apakah sebuah objek berupa piring atau gelas, bahkan mampu membedakan buah tertentu hanya berdasarkan tekstur dan warnanya. Tantangan utama dari klasifikasi citra adalah bagaimana sistem dapat tetap akurat meskipun gambar memiliki variasi pencahayaan, pose, sudut pengambilan gambar, kualitas kamera, maupun kemiripan antar objek yang diklasifikasi.

Dalam tugas ini, setiap anggota kelompok diberikan kebebasan untuk memilih **studi kasus klasifikasi dua objek (biner)**. Setelah menyelesaikan tugas individu, seluruh hasil eksperimen dikumpulkan untuk dilakukan komparasi. Tujuannya bukan hanya menilai seberapa tinggi akurasi yang dicapai, tetapi juga mendiskusikan strategi yang digunakan oleh masing-masing anggota, termasuk pemilihan arsitektur model, penggunaan dataset, teknik augmentasi, serta metode fine-tuning..

Dari pengumpulan tugas individu, diperoleh **5 studi kasus** klasifikasi biner, yaitu:

1. Face mask: With Mask vs Without Mask
2. Piring vs Gelas
3. Apel vs Jeruk
4. Sepatu vs Sandal
5. Kacamata vs Tanpa Kacamata

Kelima studi kasus ini dipilih karena relatif sederhana, namun cukup representatif untuk menggambarkan variasi tantangan dalam klasifikasi citra. Ada dataset yang objeknya jelas berbeda (misalnya apel dan jeruk), ada pula dataset dengan objek yang mirip sehingga menimbulkan ambiguitas (misalnya sepatu tertutup dan sandal, atau wajah dengan kacamata tipis dibandingkan wajah tanpa kacamata).

II. Metodologi

Setiap anggota menggunakan pendekatan umum berikut dengan variasi tertentu:

- **Preprocessing & Augmentasi Data**
Data yang digunakan berupa citra dengan resolusi dan ukuran bervariasi. Oleh karena itu, setiap dataset perlu melalui tahap **preprocessing** agar seragam. Tahapan preprocessing meliputi:
 - **Resize**: Semua gambar diubah ke ukuran standar (misalnya 224x224 piksel) agar kompatibel dengan arsitektur CNN pretrained seperti ResNet dan EfficientNet.
 - **Normalisasi**: Nilai piksel diskalakan ke rentang [0,1] atau dinormalisasi sesuai mean dan standar deviasi dataset ImageNet.
 - **Split Dataset**: Dataset dibagi menjadi data latih, validasi, dan uji dengan rasio umum 70:20:10.
- **Model & Transfer Learning**
 - **CNN sederhana** yang dibangun dari awal (custom CNN). Model ini biasanya terdiri dari 2–3 lapisan konvolusi dengan aktivasi ReLU, pooling, dan fully connected layer.
 - **Transfer Learning dengan Pretrained Model**, di mana arsitektur populer yang sudah dilatih di dataset besar (ImageNet) digunakan kembali, lalu dilakukan *fine-tuning*. Model yang digunakan adalah:
 - **ResNet18**: Populer untuk dataset ukuran sedang, dengan struktur *residual block* yang stabil.
 - **MobileNetV2**: Model ringan dan efisien, cocok untuk klasifikasi sederhana.
 - **EfficientNetB0**: Model modern dengan efisiensi tinggi dan performa kuat pada dataset detail
- **Evaluasi**
Evaluasi model dilakukan dengan beberapa metrik utama:
 - **Accuracy**: Persentase prediksi benar dibanding total data.
 - **Loss**: Fungsi kerugian (Cross Entropy Loss) yang menunjukkan seberapa baik model belajar.

- **Confusion Matrix:** Menunjukkan distribusi kesalahan prediksi antar kelas.
- **Visualisasi:** Grafik *loss curve* dan *accuracy curve* digunakan untuk melihat tren pembelajaran.

III. Hasil Eksperimen

Berikut hasil ringkasan dari setiap studi kasus:

Studi Kasus	Model Utama	Augmentasi	Akurasi(%)	Tantangan Utama
Face Mask (Mask vs No Mask)	ResNet18	Rotation, Flip	94.5	Citra blur, posisi wajah miring
Piring vd Gelas	CNN + ResNet18	Rotation, Zoom	92.3	Kemiripan bentuk bulat
Apel vs Jeruk	ResNet18	Rotation, Brightness	96.7	Apel hijau mirip jeruk hijau
Sepatu vs Sandal	MobileNetV2	Brightness, Perspective	89.1	Sandal tertutup mirip sepatu
Kacamata vs Tanpa Kacamata	RestNet18	Crop, Prighthouse, Flip	91.4	Frame tipis sulit terdeteksi

IV. Diskusi & Komparasi

1. Performa Model

- ResNet18 menunjukkan performa konsisten pada dataset sederhana (Face Mask, Apel vs Jeruk).
- MobileNetV2 lebih efisien, namun sedikit kalah akurasi dibanding ResNet/EfficientNet.
- EfficientNetB0 unggul pada citra wajah (Kacamata vs Tanpa Kacamata) karena mampu menangkap detail halus.

2. Pengaruh Augmentasi

- Augmentasi *rotation* dan *flip* sangat membantu pada dataset dengan pose beragam.
- *Brightness adjustment* penting untuk membedakan objek dengan warna mirip (apel vs jeruk, kopi vs teh).

3. Tantangan Klasifikasi

- Kesalahan prediksi sering terjadi ketika objek memiliki bentuk atau warna yang mirip.
- Kualitas citra (blur, cahaya rendah) juga memengaruhi akurasi model.

V. Kesimpulan

Dari hasil komparasi lima studi kasus, diperoleh beberapa temuan:

- Strategi paling efektif adalah menggunakan transfer learning dengan pretrained model (ResNet atau EfficientNet) dan melakukan fine-tuning pada layer akhir, dikombinasikan dengan augmentasi data yang sesuai.
- ResNet18 lebih cocok untuk dataset sederhana dan ukuran kecil.
- EfficientNetB0 unggul pada dataset dengan detail halus atau objek kecil.
- Augmentasi yang paling membantu adalah *rotation* dan *brightness adjustment*.
- Untuk mencapai generalisasi lebih baik, dataset yang beragam menjadi faktor krusial.