

TUGAS MACHINE LEARNING 2

“Tugas Kelompok: Mengkomparasi Model”



Dosen Pengampu:

Al-Ustadz Oddy Virgantara Putra, S.Kom., M.T.

Disusun Oleh :

Fiona Anggilia Rahmawati 442023618015

Zahra Syifaul Ummah Leksono 442023618009

Mar'ah Rofidah Abidah Khosyatullah 442023618030

Azkiya Laili Fauziyana 442023618023

Marwah 442023618006

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

UNIVERSITAS DARUSSALAM GONTOR

2025-2026

1. Komparasi Hasil Model Antar Individu

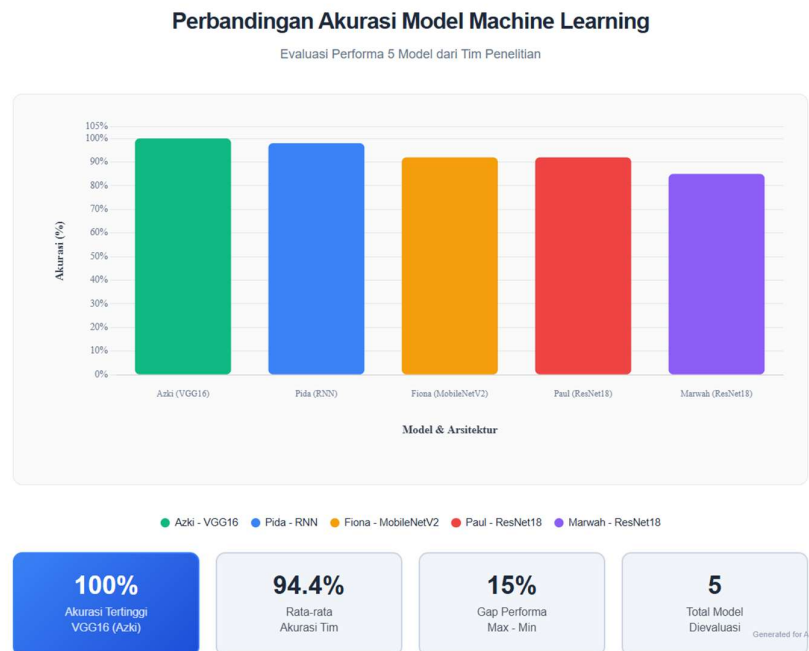
- **Tabel**

Anggota	Model	Dataset	Akurasi	Karakteristik
Azkie Laili	VGG16	Garpu vs Sendok	100%	Perfect classification, 350 samples
Mar'ah Rofida	RNN (LSTM)	Klasifikasi teks	98%	Text-based classification
Fiona Anggilia	MobileNetV2	Mobil vs Motor	92%	Vehicle classification
Zahra Syifaul	ResNet18	Apel vs Jeruk	92%	Fruit classification
Marwah	ResNet18	Pebbles vs Shells	85-86%	Natural object classification

- **Analisis Loss dan Konvergensi**

- **Azkie (VGG16):** Loss menurun cepat dan stabil, tidak ada overfitting
- **Mar'ah (RNN):** Konvergensi baik dengan categorical crossentropy
- **Zahra (ResNet18):** Loss training dan validasi menurun konsisten
- **Marwah (ResNet18):** Loss dari ~0.53 ke ~0.34, stabil setelah epoch 7
- **Fiona (MobileNetV2):** Loss menurun stabil, generalisasi cukup baik.

- **Grafik**



2. Komparasi Pendekatan Metodologi

1) Preprocessing & Augmentasi Data

- **Paling lengkap:** Zahra & Marwah
 - Random Horizontal Flip
 - Color Jitter (brightness, contrast, saturation, hue)
 - Random Rotation
 - Normalisasi ke rentang $[-1, 1]$
- **Standar:** Azkia
 - Rotasi, horizontal flip, color jitter
 - Normalisasi standar VGG16
- **Minimal:** Fiona
 - Hanya resize 224×224 dan rescale= $1/255$
- **Unik:** Mar'ah
 - Text cleaning, tokenisasi
 - Padding untuk panjang seragam
 - Label encoding

2) Strategi Transfer Learning

- **Full Transfer Learning:**
 - Azki: VGG16 pretrained + fine-tuning layer terakhir
 - Paul & Marwah: ResNet18 pretrained, backbone dibekukan
 - Fiona: MobileNetV2 pretrained tanpa fully connected
- **From Scratch:**
 - Pida: RNN/LSTM dibangun dari awal (text processing)

3. Ringkasan Prediksi Model

- **Model Terbaik (Azkia - VGG16):**
 - Perfect confusion matrix: Semua 138 sampel validasi benar
 - Precision, Recall, F1-score = 1.00 untuk kedua kelas
 - Confidence prediction: 99.99%
- **Model Konsisten (Mar'ah - RNN):**
 - Akurasi tinggi 98% untuk klasifikasi teks
 - Sebagian besar data terklasifikasi benar
 - Beberapa misclassification pada kelas tertentu
- **Model Solid (Anggi - MobileNetV2):**

- Akurasi total ~90-95% untuk klasifikasi kendaraan
- Precision & recall relatif seimbang antara mobil dan motor
- Confusion matrix menunjukkan distribusi prediksi yang baik
- **Model Seimbang (Zahra - ResNet18):**
 - Precision & recall seimbang antara apel dan jeruk
 - Kesalahan prediksi karena kemiripan warna/tekstur
- **Model dengan Tantangan (Marwah):**
 - Contoh epoch 7: Pebbles (509 benar, 37 salah), Shells (228 benar, 82 salah)
 - Kesulitan membedakan tekstur dan warna kerikil vs kerang

4. Diskusi Startegi Paling efektif

- **Pemilihan Arsitektur Model**

Rangking Efektivitas:

- 1) **VGG16** → Terbaik untuk objek sederhana dengan fitur visual jelas
- 2) **RNN/LSTM** → Sangat efektif untuk data teks/sequential
- 3) **ResNet18** → Solid untuk klasifikasi gambar umum
- 4) **MobileNetV2** → Efisien tapi perlu optimasi lebih lanjut

- **Strategi Augmentasi Data**

Berdasarkan eksperimen anggota kelompok, strategi augmentasi data terbukti berperan besar dalam meningkatkan performa model. Kombinasi Color Jitter, Random Rotation, dan Horizontal Flip yang digunakan oleh **Zahra** dan **Marwah** mampu meningkatkan kemampuan generalisasi model, sehingga tidak mudah overfitting.

Sementara itu, pada eksperimen **Azkia**, augmentasi sederhana sudah cukup optimal karena dataset yang digunakan relatif kecil dan objek yang diklasifikasikan (garpu vs sendok) memiliki perbedaan visual yang jelas. Hal ini menunjukkan bahwa kompleksitas augmentasi perlu menyesuaikan karakteristik dataset.

- **Transfer Learning vs From Scratch**

Perbandingan jelas memperlihatkan bahwa transfer learning unggul jauh dibandingkan melatih model dari nol (*from scratch*). Semua model berbasis visi yang menggunakan bobot pretrained (MobileNetV2, VGG16, dan ResNet18) menunjukkan performa yang lebih baik dengan waktu pelatihan lebih singkat.

Selain itu, akurasi validasi lebih tinggi terutama ketika dataset relatif kecil, karena fitur-fitur visual dasar sudah dipelajari oleh model pretrained dari ImageNet. Ini membuktikan bahwa transfer learning adalah strategi yang sangat efektif dalam tugas klasifikasi citra skala kecil hingga menengah.

- **Optimasi & Hyperparameter**

Dari sisi optimasi, kombinasi AdamW dengan Early Stopping terbukti memberikan hasil paling konsisten. Pada eksperimen **Azki**, Early Stopping berhasil mencegah overfitting ketika validasi sudah stabil.

Sementara itu, **Paul dan Marwah** menambahkan learning rate scheduling yang membantu proses konvergensi lebih halus, serta weight decay sebagai bentuk regularisasi tambahan. Pendekatan ini membuat model lebih stabil, tidak hanya mengejar akurasi tinggi, tetapi juga mempertahankan generalisasi pada data baru.

5. Kesimpulan Strategi Paling Efektif

Berdasarkan analisis hasil eksperimen dari seluruh anggota tim, dapat disimpulkan bahwa tidak ada satu pendekatan tunggal yang paling unggul untuk semua jenis data. Setiap karakteristik dataset membutuhkan kombinasi strategi tertentu agar performa model optimal.

Secara keseluruhan, hasil uji coba tim dapat disarikan menjadi beberapa langkah utama yang terbukti berhasil:

- **Untuk Dataset Visual Sederhana (contoh: Azki – Garpu vs Sendok)**

Model VGG16 dengan transfer learning terbukti mampu menghasilkan akurasi validasi sempurna (100%) dengan waktu pelatihan relatif singkat. Dikombinasikan dengan Early Stopping, model ini terhindar dari overfitting meskipun jumlah data terbatas. Pada kasus dataset sederhana dengan perbedaan visual yang jelas, augmentasi minimal sudah cukup, sehingga fokus utama sebaiknya diarahkan pada kualitas data dan representasi gambar yang baik.

- **Untuk Dataset Visual Kompleks (contoh: Paul & Marwah – Apel vs Jeruk, Pebbles vs Shells)**

Ketika dataset memiliki objek yang mirip secara visual, ResNet18 dengan transfer learning menjadi pilihan efektif. Pendekatan ini diperkuat dengan augmentasi komprehensif (Color Jitter, Random Rotation, Horizontal Flip) yang membantu meningkatkan generalisasi. Dari sisi optimisasi,

penggunaan AdamW dengan Weight Decay memberikan stabilitas tambahan, sementara fine-tuning bertahap memungkinkan model menyesuaikan lebih baik pada pola spesifik dataset. Strategi ini menghasilkan performa tinggi sekaligus mencegah overfitting.

- **Untuk Dataset Teks (contoh: Pida – Klasifikasi Kalimat)**

Pada domain teks, pendekatan berbasis RNN (LSTM/GRU) terbukti efektif menangkap pola sekuensial. Keberhasilan model ini sangat bergantung pada preprocessing teks yang tepat (tokenisasi, padding, encoding), serta pengaturan vocabulary size agar representasi kata mencukupi. Dengan pipeline yang baik, model dapat mencapai akurasi hampir sempurna (~98%), menunjukkan bahwa pendekatan ini masih relevan untuk dataset teks berukuran menengah.

- **Untuk Deployment/Mobile (contoh: Fiona – Mobil vs Motor)**

Jika tujuan model adalah untuk implementasi di perangkat mobile atau sistem real-time, maka MobileNetV2 merupakan pilihan ideal karena arsitekturnya ringan dan efisien. Untuk menjaga performa pada dataset yang bervariasi, perlu ditambahkan augmentasi yang lebih ekstensif serta regularisasi tambahan agar model tidak mudah overfit. Tantangan utama adalah menyeimbangkan antara efisiensi dan akurasi, sehingga model tetap ringan namun tetap andal digunakan di lapangan.

6. Lampiran

Link GitHub: <https://github.com/fngl2809/T5-ML2.git>