UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Perbandingan MobileNetV2 dan Model Generative AI Berbasis Selective Few-Shot Learning untuk Klasifikasi Sampah pada Aplikasi Mobile
Khoirul Anam, Afiahayati, S.Kom., M.Cs., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **ii**
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI ..... **iii**
HALAMAN MOTO ..... **iv**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **v**
PRAKATA ..... **vi**
DAFTAR ISI ..... **viii**
DAFTAR TABEL ..... **xii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiii**
DAFTAR PERSAMAAN ..... **xv**
INTISARI ..... **xvi**
ABSTRACT ..... **xvii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 6
1.3 Batasan Masalah 7
1.4 Tujuan Penelitian 7
1.5 Manfaat Penelitian 8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **9**
BAB III LANDASAN TEORI **19**
3.1 Pengelolaan Sampah 19
3.1.1 Definisi dan karakteristik sampah 19
3.1.2 Kebijakan pengelolaan sampah UGM 19
3.1.3 *Recycling ambiguity* 20
3.2 *Artificial Intelligence* (AI) 21
3.2.1 Konsep dasar AI 21
3.2.2 *Generative artificial intelligence* (GenAI) 21
3.3 *Convolutional Neural Network* 22
3.3.1 Konvolusi dan ekstraksi fitur visual 22
3.3.2 Arsitektur MobileNetV2 23
3.3.3 *Transfer learning* dan *feature extraction* 25
3.4 *Large Multimodal Models* (LMM) 26
3.4.1 LLM, LMM, dan VLM 26
3.4.2 Google Gemini 3.6 Flash 27

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Perbandingan MobileNetV2 dan Model Generative AI Berbasis Selective Few-Shot Learning untuk Klasifikasi Sampah pada Aplikasi Mobile
Khoirul Anam, Afiahayati, S.Kom., M.Cs., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.5 *Prompt Engineering* 31
3.5.1 Definisi *prompting* 31
3.5.2 *Zero-shot learning* 31
3.5.3 *Few-shot learning* 32
3.5.4 *Confidence score* 33
3.6 Arsitektur dan Pengembangan Perangkat Lunak 35
3.6.1 Pengembangan aplikasi *mobile* modern 35
3.6.2 Arsitektur MVVM (*Model-View-ViewModel*) 37
3.6.3 *Backend as a service* (BaaS) 38
3.7 Evaluasi Kinerja Sistem 40
3.7.1 *Confusion matrix* 40
3.7.2 Metrik evaluasi klasifikasi 42
3.7.3 Kesepakatan antaranotator 45
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN 47
4.1 Alur Penelitian 47
4.2 Data dan Alat Penelitian 48
4.2.1 Pengumpulan data 48
4.2.2 Validasi label oleh anotator 50
4.2.3 Alat penelitian 51
4.3 Perancangan Sistem Aplikasi 52
4.3.1 Arsitektur sistem 52
4.3.2 Perancangan antarmuka 54
4.4 Perancangan Metode Klasifikasi 55
4.4.1 Rancangan *system prompt* 55
4.4.2 Mekanisme *zero-shot learning* 58
4.4.3 Mekanisme *selective few-shot learning* 59
4.5 Implementasi dan Pengujian Sistem 61
4.6 Analisis Komparatif 63
4.7 Penulisan Laporan 66
BAB V IMPLEMENTASI 67
5.1 Lingkungan dan Struktur Implementasi 67
5.2 Implementasi Aplikasi *Mobile* 68
5.2.1 Inisialisasi aplikasi dan gerbang autentikasi 68
5.2.2 Lapisan akses data 69
5.2.3 Alur pemindaian dan sifat idempoten 69
5.2.4 Penyajian peringatan keyakinan rendah 70

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Perbandingan MobileNetV2 dan Model Generative AI Berbasis Selective Few-Shot Learning untuk Klasifikasi Sampah pada Aplikasi Mobile
Khoirul Anam, Afiahayati, S.Kom., M.Cs., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.2.5 Realisasi antarmuka aplikasi 71
5.3 Implementasi Layanan *Backend* 72
5.3.1 Parameter perilaku terpusat 72
5.3.2 Integrasi Vertex AI 73
5.3.3 Validasi kepemilikan berkas citra 73
5.4 Implementasi *System Prompt* 74
5.4.1 Blok A: instruksi dasar dan logika penalaran 74
5.4.2 Blok B: pengambilan contoh referensi 75
5.4.3 Blok C: skema luaran terstruktur 76
5.5 Implementasi Mekanisme Klasifikasi 78
5.5.1 Gerbang ambang batas pada mode selektif 78
5.5.2 Umpan balik koreksi pengguna 79
5.6 Instrumentasi Pengukuran 80
5.7 Implementasi Perangkat Pengujian 81
5.7.1 Perangkat pengujian *batch* 81
5.7.2 Perhitungan metrik dan penetapan ambang batas 82
5.7.3 Implementasi model pembanding 83
5.8 Pengujian Perangkat Lunak 84
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN 86
6.1 Pelaksanaan Pengujian 86
6.2 Hasil Pengujian Tahap 1: *Zero-Shot Learning* 87
6.3 Analisis Kesalahan dan Penyempurnaan *System Prompt* 89
6.4 Kelayakan *Confidence Score* 91
6.4.1 Sebaran nilai skor 91
6.4.2 Kalibrasi 92
6.4.3 Daya pisah 94
6.5 Penetapan Ambang Batas 95
6.6 Stabilitas Skor Antarpengulangan 97
6.7 Hasil Pengujian Tahap 2: *Selective Few-Shot Learning* 98
6.8 Perbandingan dengan Model Pembanding MobileNetV2 101
6.9 Analisis *Trade-off* Operasional 104
6.10 Pembahasan 105
6.10.1 Apa yang sesungguhnya dikerjakan eskalasi 105
6.10.2 Harga dari menyempurnakan aturan 106
6.10.3 Perancangan *prompt* sebagai bagian dari metode 107
6.10.4 Cara meminta skor menentukan kelayakannya 107

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Perbandingan MobileNetV2 dan Model Generative AI Berbasis Selective Few-Shot Learning untuk Klasifikasi Sampah pada Aplikasi Mobile
Khoirul Anam, Afiahayati, S.Kom., M.Cs., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

6.10.5 Kepekaan hasil terhadap label anotator 108
6.10.6 Keterbatasan 109
BAB VII SIMPULAN DAN SARAN 111
7.1 Simpulan 111
7.2 Saran 112
7.2.1 Perluasan dan pertumbuhan data *few-shot* 112
7.2.2 Penyesuaian dataset dengan kondisi lapangan 112
7.2.3 Ambang batas per kategori 113
7.2.4 Perluasan model pembanding dan model generatif 113
7.2.5 Perluasan cakupan aplikasi 113
7.2.6 Pengujian bersama pengguna sesungguhnya 114
DAFTAR PUSTAKA 116
LAMPIRAN 120
Lampiran A. Daftar Kesalahan Klasifikasi 120
Lampiran B. Contoh Citra Dataset 125
Lampiran C. Berkas Pemasangan dan Realisasi Aplikasi 126