

DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Batasan Penelitian	9
1.4 Tujuan Penelitian.....	10
1.5 Keaslian Penelitian.....	11
1.6 Manfaat Penelitian.....	13
1.7 Sistematika Penulisan.....	14
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	16
2.1 Tinjauan Pustaka	16
2.1.1 Evolusi Metode Deteksi Penyakit Tanaman.....	16
2.1.2 Analisis Kritis Modalitas Citra dan Rekayasa Data	18
2.1.3 Kompresi Model Deep Learning	20
2.1.4 Strategi Pra-Pelatihan dan Interaksinya dengan Kompresi	23
2.1.5 Kesenjangan FLOPs Teoretis dan Latensi Riil.....	25
2.1.6 Ringkasan State of the Art dan Celah Penelitian.....	26
2.2 Dasar Teori.....	28
BAB III METODE PENELITIAN	36
3.1 Himpunan Data (Dataset) dan Prapemrosesan.....	37
3.1.2 Pemisahan Himpunan Data dan Augmentasi Terisolasi.....	37
3.2 Alat Penelitian.....	41
3.3 Skenario Pra-Pelatihan dan Plastisitas Jaringan.....	41
3.4 Arsitektur Convolutional Neural Network.....	42
3.5 Skema Kompresi Ekstrem.....	43
3.5.1 Iterative Magnitude Pruning dan Penjadwalan Sparsity.....	44
3.5.2 Dua Protokol Pemangkasan dan Diagnostik Keadilan	45
3.5.3 Formalisasi Metrik Ketahanan Kompresi.....	46
3.5.4 Post-Training Dynamic Range Quantization.....	47
3.6 Parameter Evaluasi.....	48

3.7 Desain Uji Statistik.....	48
3.8 Desain Studi Ablasi dan Uji Kesenjangan Domain	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	50
4.1 Karakteristik Beban Pelatihan Lintas Skenario.....	51
4.2 Evaluasi Kinerja Model Baseline dan Analisis Topologi	52
4.2.1 Analisis Statistik Pendukung Dinamika Pelatihan	55
4.3 Ketahanan Arsitektur di Bawah Kompresi Ekstrem	55
4.3.1 Ketahanan Pemulihan pada Protokol Global (Protokol B).....	55
4.3.2 Analisis Mekanistik Kerapuhan NASNetMobile	58
4.3.3 Verifikasi Empiris Lemma 1: Protokol Selektif vs Global	59
4.3.4 Analisis Reduksi Beban Komputasi	61
4.3.5 Validasi Statistik Ketahanan Pemangkasan.....	63
4.4 Dekomposisi Ketahanan melalui Critical Effective Sparsity	65
4.4.1 Indeks S^{*}_{95} Intrinsik dan Kemampuan Pemulihan	65
4.4.2 Temuan 1: Transfer Learning dan Ketahanan Intrinsik.....	67
4.4.3 Temuan 2: Dekomposisi Mengungkap Mekanisme Kerapuhan.....	68
4.5 Kinerja Kuantisasi	70
4.5.1 Pemampatan Ukuran Penyimpanan dan Akurasi	70
4.5.2 Analisis Kecepatan Inferensi	71
4.5.3 Kompresibilitas untuk Efisiensi Distribusi.....	72
4.6 Evaluasi Generalisasi Lintas-Domain pada PlantDoc.....	73
4.7 Studi Ablasi.....	75
4.8 Formula Skor Kesiapan Kompresi	75
4.9 Validasi Pengerahan pada Perangkat Seluler Nyata	79
4.10 Kelebihan dan Keterbatasan Pendekatan yang Diusulkan	82
4.10.1 Kelebihan pendekatan	82
4.10.2 Keterbatasan pendekatan	83
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	84
5.1 Kesimpulan.....	84
5.2 Saran.....	85
DAFTAR PUSTAKA.....	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Contoh Bercak pada Daun Tanaman yang Sakit.....	2
Gambar 1.2. Perbedaan Traditional Machine Learning dan Deep Learning	4
Gambar 1.3. Arsitektur Model AlexNet dan VGG-19	4
Gambar 2.1. Diagram Fishbone: Pemetaan Metode Pengenalan Jenis Penyakit Tanaman	17
Gambar 3.1. Alur Penelitian Tiga Tahap	36
Gambar 3.2. Visualisasi Sampel Citra Daun Asli dan Variasi Hasil Augmentasi.....	38
Gambar 3.3. Perbandingan Distribusi Kelas Sebelum dan Sesudah Penyeimbangan.....	39
Gambar 3.4. Visualisasi Pergeseran Domain: PlantVillage vs PlantDoc	40
Gambar 4.1. Dinamika Kurva Pembelajaran Agregat Lintas Skenario Pelatihan	54
Gambar 4.2. Ketahanan Akurasi terhadap Pemangkasan 90% Lintas Arsitektur	58
Gambar 4.3. Kurva Ketahanan Intrinsik: Akurasi vs Sparsity Efektif tanpa Fine-Tuning	66
Gambar 4.4. Dekomposisi Critical Effective Sparsity (S^*_{95}).....	69
Gambar 4.5. Pohon Keputusan Kompresi Model	79
Gambar 4.6. Validasi Latensi Inferensi pada Perangkat Android Nyata	82

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Hasil Penelusuran Sistematis Literatur IEEE Xplore 2022–2026.....	27
Tabel 3.1. Jumlah Parameter Kesebelas Arsitektur CNN	43
Tabel 4.1. Jumlah Parameter untuk Setiap Model pada Tiga Skenario Pelatihan	51
Tabel 4.2. Rekapitulasi Akurasi dan F1-Score Baseline Lintas Tiga Skenario ..	54
Tabel 4.3. Akurasi Baseline dan Pasca-Pemangkasan Protokol B pada Target Sparsity Nominal 90%.....	55
Tabel 4.4. Perbandingan Protokol Selektif (A) vs Global (B): Demonstrasi Kerancuan.....	59
Tabel 4.5. Pruning Exposure dan Sparsity Efektif Seluruh Arsitektur	61
Tabel 4.6. FLOPs Dense Baseline dan FLOPs Efektif Teoretis Pasca- Pemangkasan	61
Tabel 4.7. Hasil Uji Statistik Ketahanan Pemangkasan (Protokol B).....	63
Tabel 4.8. Sebaran Akurasi Pasca-Pemangkasan Menurut Kelompok Topologi	63
Tabel 4.9. Indeks Critical Effective Sparsity (S^*_{95}) Intrinsik dan Kemampuan Pemulihan	66
Tabel 4.10. Hasil Kuantisasi Baseline: Akurasi dan Ukuran Berkas (Skenario 2).....	70
Tabel 4.11. Latensi Inferensi Hasil Kuantisasi (Proksi CPU XNNPACK, 1- thread).....	71
Tabel 4.12. Perbandingan Ukuran Berkas Terkompresi (ZIP): Baseline vs Pruned.....	72
Tabel 4.13. Kinerja Generalisasi Lintas-Domain pada PlantDoc (Varian Mapped).....	73
Tabel 4.14. Skor Kesiapan Kompresi (CRS) Berdasarkan Data Replikasi Tiga Seed	76
Tabel 4.15. Spesifikasi Perangkat Android untuk Validasi On-Device	80
Tabel 4.16. Latensi Inferensi On-Device Lintas Mode Eksekusi (median, ms) .	80