

## DAFTAR ISI

DISERTASI .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PRAKATA.....	v
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Kontribusi Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Perkembangan Teknik Augmentasi Data .....	5
2.2 Penanganan Dataset Tidak Seimbang.....	8
2.3 Teknik Augmentasi pada Klasifikasi Penyakit Daun.....	11
2.4 <i>Research Gap</i> .....	13
BAB III DASAR TEORI .....	17
3.1 Penyakit Daun Tanaman .....	17
3.1.1 Penyakit Daun Apel.....	17
3.1.2 Penyakit Daun Jagung.....	19
3.2 Pemrosesan Citra Digital .....	21
3.3 Transformasi Citra .....	23
3.4 Deteksi Tepi <i>Canny</i> .....	25
3.5 Augmentasi Citra .....	29

3.6	Teknik Augmentasi Pencampuran .....	30
3.7	<i>Convolutional Neural Network</i> .....	32
3.8	<i>Transfer learning</i> .....	33
3.9	Evaluasi model.....	36
3.9.1	<i>Confusion Matrix</i> .....	36
3.9.2	Akurasi .....	37
3.9.3	Presisi .....	37
3.9.4	<i>Recall</i> .....	37
3.9.5	<i>F1-Score</i> .....	38
3.10	Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i> .....	38
3.11	<i>Shannon Entropy</i> .....	39
3.12	<i>Intersection over Union (IoU)</i> .....	39
3.13	Kompleksitas Algoritma .....	40
3.14	Ketidakseimbangan Data .....	41
3.15	Uji Signifikansi .....	42
3.15.1	Uji <i>Friedman</i> .....	42
3.15.2	Uji <i>Wilcoxon Signed-Rank</i> .....	43
3.15.3	<i>Effect Size</i> .....	43
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....		44
4.1	Tahapan Penelitian .....	44
4.2	Studi Literatur .....	46
4.3	Pengumpulan dan persiapan dataset .....	46
4.4	<i>Preprocessing Data</i> .....	48
4.5	Teknik Augmentasi <i>EdgeCutMix</i> .....	48
4.5.1	Model Konseptual .....	48
4.5.2	Implementasi <i>EdgeCutMix</i> .....	53
4.5.3	Validasi Hasil Augmentasi .....	59
4.6	Eksperimen dan Pelatihan Model .....	60
4.6.1	Eksperimen.....	60

4.6.2	Pelatihan Model .....	64
4.7	Evaluasi Eksperimen.....	66
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>67</b>
5.1	<i>Exploratory Data Analysis</i> (EDA).....	67
5.1.1	Distribusi Kelas dalam Dataset .....	67
5.1.2	Distribusi Ukuran .....	68
5.1.3	Kondisi Dataset <i>Baseline</i> .....	68
5.2	Pengaruh Deteksi Tepi dalam <i>EdgeCutMix</i> .....	70
5.3	Pengaruh Ukuran <i>Grid</i> dalam <i>EdgeCutMix</i> .....	74
5.4	Validasi <i>EdgeCutMix</i> .....	75
5.4.1	Analisis Visual Augmentasi .....	75
5.4.2	Analisis Statistik Distribusi Citra Hasil Augmentasi .....	76
5.4.3	Analisis <i>Shannon Entropy</i> .....	81
5.5	Analisis <i>Oversampling</i> .....	83
5.6	Analisis Ketidakseimbangan Data .....	86
5.7	Analisis Perbandingan Teknik Augmentasi .....	87
5.7.1	Perbandingan Akurasi Teknik Augmentasi .....	87
5.7.2	Evaluasi <i>F1-score</i> dan Kinerja Kelas Minoritas .....	90
5.7.3	Perbandingan <i>Loss</i> dan <i>Overfitting</i> .....	91
5.7.4	Analisis <i>Confusion Matrix</i> .....	95
5.7.5	Analisis <i>Runtime</i> .....	98
5.7.6	Perbandingan Keseluruhan.....	99
5.8	Evaluasi pada Data Testing.....	101
5.8.1	Hasil Klasifikasi Data Testing Apel .....	102
5.8.2	Hasil Klasifikasi Data Testing Jagung .....	102
5.9	Analisis Kompleksitas .....	103
5.9.1	Kompleksitas Metode Augmentasi <i>EdgeCutMix</i> .....	103
5.9.2	Kompleksitas Model CNN.....	105
5.10	Analisis Uji Signifikansi <i>EdgeCutMix</i> .....	105

5.10.1	Hasil Uji <i>Friedman</i> .....	106
5.10.2	Rata-Rata <i>Ranking</i> Metode .....	106
5.10.3	Hasil Uji <i>Wilcoxon</i> Berpasangan.....	107
5.10.4	Generalisasi Metode <i>EdgeCutMix</i> .....	108
5.11	Evaluasi Eksperimen.....	108
5.12	Diskusi .....	112
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....		116
6.1	Kesimpulan.....	116
6.2	Saran .....	117
DAFTAR PUSTAKA .....		118
LAMPIRAN .....		128