

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
KARYA ASLI TUGAS AKHIR	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Tahapan Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II	6
TINJAUAN LITERATUR.....	6
Kanker Kulit dan Citra Dermoskopi	6
2.1 Kanker Kulit dan Citra Dermoskopi.....	6
2.1.1 <i>Melanoma Malignant</i>	6
2.1.2 <i>Benign Keratosis</i> (Lesi Pembanding).....	6
2.1.3 Citra Dermoskopi dan Tantangan Artefak	7
2.2 <i>Vision Transformer</i> (ViT)	7
2.2.1 Arsitektur Dasar ViT	7
2.2.2 ViT Base (ViT-B/16).....	9
2.2.3 MLP Head dan Fungsi Aktivasi Softmax	9
2.2.4 <i>Inductive Bias</i> pada <i>Vsision Transformer</i>	10
2.2.5 Simulasi Aliran Tensor pada Arsitektur ViT-B/16.....	10
2.3 Augmentasi Data dan Regularisasi (AugReg).....	11
2.3.1 Strategi Augmentasi Data	12
2.3.2 Regularisasi Data	14
2.3.3 Normalisasi Citra	16

2.4	Validasi Penggunaan Mixup Cutmix Pada Citra Medis	17
2.5	Konsep <i>Transfer Learning</i> dan <i>Fine-Tuning</i>	18
2.5.1	<i>Transfer Learning: Linear Probing vs Fine-Tuning</i>	18
2.5.2	Mekanisme <i>End-to-End Fine Tuning</i>	18
2.5.3	Urgensi <i>Fine-Tuning</i> pada Vision Transformer (ViT)	19
2.6	Skenario Pelatihan	19
2.6.1	Skenario 1: Ekstraksi Fitur Statis	19
2.6.2	Skenario 2: <i>Standard Fine-Tuning</i>	20
2.6.3	Skenario 3: <i>Optimized Fine-Tuning</i>	20
2.7	Evaluasi Kinerja Model Evaluasi	21
2.7.1	Akurasi	21
2.7.2	F1-Score	21
2.8	Tinjauan Literatur	22
2.9	Kesimpulan Tinjauan Pustaka (<i>State of The Art</i>).....	24
BAB III.....		25
METODOLOGI PENELITIAN		25
3.1	Metodologi Penelitian	25
3.2	Pengumpulan Data dan Identifikasi <i>Class Imbalance</i>	26
3.3	Pra-Pemrosesan Data	27
3.3.1	<i>Resize Citra</i>	27
3.3.2	Normalisasi.....	28
3.3.3	Pembagian Dataset	29
3.4	Arsitektur dan Skenario Pelatihan Model.....	30
3.4.1	Skenario 1: <i>Linear Probing</i>	30
3.4.2	Skenario 2: Standard Fine-Tuning.....	36
3.4.3	Skenario 3: Proposed Method (Optimized Fine-Tuning)	39
3.4.4	Analisis Perbandingan Mekanisme Optimasi Skenario.....	52
3.5	Evaluasi Kinerja Model	53
3.6	Pengujian Validasi Eksternal	53
BAB IV.....		55
HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN		55
4.1	Implementasi	55
4.1.1	Lingkungan Implementasi	55
4.1.2	Implementasi Pra-pemrosesan Data	56
4.1.3	Implementasi Arsitektur Model	57
4.1.4	Implementasi Skenario Pelatihan	58
4.2	Hasil.....	61

4.2.1	Hasil Pelatihan Skenario 1	61
4.2.2	Hasil Pelatihan Skenario 2.....	62
4.2.3	Hasil Pelatihan Skenario 3.....	62
4.2.4	Hasil Pengujian Model	63
4.2.5	Resume Hasil Pengujian Antar-Skenario	64
4.2.6	Hasil Pengujian Validasi Eksternal.....	65
4.2.7	Analisis Kesesuaian Hasil Pengujian dengan Tinjauan Literatur.....	65
4.3	Pembahasan	66
4.3.1	Evaluasi Karakteristik Pembelajaran ViT dan Analisis Skenario.....	66
4.3.2	Peran Augmentasi dalam Mencegah Overfitting.....	67
4.3.3	Pengaruh <i>Class Weight</i> dan <i>Label Smoothing</i> terhadap Kinerja Deteksi	67
4.3.4	Signifikansi Penurunan <i>False Negative</i> dalam Konteks Klinis.....	67
4.3.5	Analisis Ketahanan Model pada Data Eksternal	68
BAB V		69
PENUTUP		69
5.1	Kesimpulan.....	69
5.2	Saran	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 State of The Art	22
Tabel 3. 1 Struktur Dataset Benign vs Malignant	26
Tabel 3. 2 Jenis Operasi RandAugment	40
Tabel 3. 3 Hasil Operasi RandAugment.....	41
Tabel 3. 4 Hasil Operasi Mixup	43
Tabel 3. 5 Hasil Operasi Cutmix	45
Tabel 3. 6 Konfigurasi Eksperimen Tiap Skenario	52
Tabel 4. 1 Hasil Confusion Matrix Skenario Pelatihan.....	63
Tabel 4. 2 Perbandingan Metrik Evaluasi Kinerja	63
Tabel 4. 3 Resume Hasil Pengujian	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Model Overview ViT (Dosovitskiy et al., 2021).....	8
Gambar 3. 1 Alur Tahapan Penelitian	25
Gambar 3. 2 Alur Normalisasi Data.....	27
Gambar 3. 3 Visualisasi Resize Gambar	28
Gambar 3. 4 Hasil Citra Normalisasi	29
Gambar 3. 5 Proporsi Dataset Final	30
Gambar 3. 6 Alur Lapisan Transformer Skenario 1	33
Gambar 3. 7 Flowchart Skenario 1	33
Gambar 3. 8 Alur Lapisan Transformer Skenario 2.....	37
Gambar 3. 9 Flowchart Skenario 2	38
Gambar 3. 10 Flowchart Skenario 3	50
Gambar 4. 1 Hasil Pra-pemrosesan Data	57
Gambar 4. 2 Grafik Pergerakan Metrik Skenario 1	62
Gambar 4. 3 Grafik Pergerakan Metrik Skenario 2	62
Gambar 4. 4 Grafik Pergerakan Metrik Skenario 3	63