DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **ii**
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING ..... **iii**
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI ..... **iv**
SURAT PERNYATAAN KARYA ASLI TUGAS AKHIR ..... **v**
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI ..... **vi**
ABSTRAK ..... **vii**
ABSTRACT ..... **viii**
KATA PENGANTAR ..... **ix**
DAFTAR ISI ..... **xi**
DAFTAR TABEL ..... **xiv**
DAFTAR GAMBAR ..... **xv**
BAB I PENDAHULUAN **13**
1.1 Latar Belakang Masalah 13
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan Penelitian 4
1.5 Manfaat Penelitian 4
1.6 Tahapan Penelitian 4
1.7 Sistematika Penulisan 5
BAB II TINJAUAN LITERATUR **7**
2.1 *Alexithymia* dan Urgensi Deteksi Emosi 7
2.2 *Deep Learning* dan *Computer Vision* 8
2.3 *Haar-Cascade Classifier* 9
2.4 *Convolutional Neural Network* (CNN) 10
2.4.1 *Convolutional Layer* 11
2.4.2 *Pooling Layer* 11
2.4.3 *Fully Connected Layer* 12
2.4.4 *Activation Function* 13
2.4.5 *Batch Normalization* 13
2.4.6 Regularisasi L2 dan *Dropout* 14
2.4.7 Softmax 16
2.4.8 Optimizer Adam 16
2.4.9 *Label Smoothing* 18
2.5 *Image Classification* 19
2.6 Augmentasi Data 20
2.7 *Data Balancing* 21
2.8 *Facial Emotion Recognition* 22
2.9 *Transfer Learning* 23
2.9.1 Konsep *Freeze* dan *Unfreeze Layer* 24
2.9.2 *Fine-Tuning* 25
2.10 Arsitektur Residual Network (ResNet) 26

2.11 Arsitektur InceptionV3 31
2.12 Metrik Evaluasi Performa Model 34
2.12.1 *Confusion Matrix* 35
2.12.2 *Accuracy, Precision, Recall,* dan *F1-score* 35
2.13 Konsep Waktu Inferensi dan Efisiensi Komputasi 37
2.14 Konsep *Pareto Frontier* 38
2.15 Penelitian Terdahulu 38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 42
3.1 Tahapan Penelitian 42
3.2 Studi Literatur 42
3.3 Pengumpulan dan Deskripsi Dataset RAF-DB 43
3.4 *Pre-processing* Data dan Persiapan Data 44
3.4.1 *Face Detection* dan *Alignment* 44
3.4.2 Pembagian Dataset 44
3.4.3 *Data Balancing* 46
3.4.4 *Image Resizing* 47
3.4.5 *Data Augmentation* 48
3.4.6 *Normalization* 50
3.5 Pengembangan Model ResNet dan InceptionV3 51
3.5.1 Perancangan Arsitektur Model 51
3.5.2 Penentuan *Hyperparameter* 54
3.5.3 Skenario Tahap 1: Base training 56
3.5.4 Skenario Tahap 2: *Fine-Tuning* 56
3.6 Evaluasi Model ResNet dan InceptionV3 57
3.6.1 Evaluasi Klasifikasi 57
3.6.2 Analisis *Confusion Matrix* 58
3.6.3 Pengujian Waktu Inferensi 59
3.7 Skenario Uji Coba Model 60
3.8 Analisis *Trade-off* 61
3.9 Perancangan Antarmuka Pengguna 62
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN 64
4.1 Implementasi 64
4.1.1 Pengumpulan Dataset 64
4.1.2 *Pre-processing* dan Persiapan Data 64
4.1.3 Pengembangan Model ResNet dan InceptionV3 67
4.1.4 Evaluasi Model ResNet dan InceptionV3 71
4.2 Implementasi Sistem 73
4.2.1 Halaman *Upload* Gambar 74
4.2.2 Halaman Hasil Deteksi 74
4.3 Pengujian Model 75
4.4 Pembahasan 116
BAB V PENUTUP 118
5.1 Kesimpulan 118

5.2 Saran 118
DAFTAR PUSTAKA 120