

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	i
PENGESAHAN PENGUJI SIDANG TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ABSTRAK.....	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-5
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-5
1.4 Manfaat Penelitian.....	I-6
1.5 Batasan Penelitian.....	I-7
BAB II LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1 <i>Convolutional Neural Network</i>	II-1
2.2 EfficientNet.....	II-3
2.3 YOLO (You Only Look Once).....	II-5
2.4 YoloV11.....	II-10
2.5 ROI (Region of Interest).....	II-13
2.6 Pelabelan Otomatis.....	II-17
2.7 <i>Feature Extraction</i>	II-18
2.8 <i>Clustering</i> Menggunakan K-Means.....	II-20
2.9 <i>Pseudo Labeling</i>	II-22
2.10 Evaluasi Model.....	II-24
2.11 Penelitian Terkait.....	II-25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	III-1

3.1	Roadmap Penelitian.....	III-1
3.2	Tahapan Penelitian.....	III-3
3.2.1	Studi Literatur.....	III-5
3.2.2	Pengumpulan Data.....	III-6
3.2.3	Praproses Data.....	III-7
3.2.4	Klasifikasi Menggunakan Citra Utuh.....	III-8
3.2.5	Klasifikasi Menggunakan ROI Hasil Deteksi YOLOv11	III-9
3.2.6	Pembentukan Label.....	III-12
3.2.7	Klasifikasi <i>EfficientNet</i>	III-15
3.2.8	Evaluasi Model.....	III-16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		IV-1
4.1	Pengumpulan Data.....	IV-1
4.2	Praproses Data.....	IV-3
4.2.1	<i>Resize</i> Citra.....	IV-4
4.2.2	Augmentasi Data.....	IV-5
4.2.3	Data <i>Splitting</i>	IV-7
4.3	Deteksi Luka Bakar Menggunakan YOLOv11	IV-8
4.3.1	Anotasi Bounding Box.....	IV-8
4.3.2	Training Model YOLOv11	IV-10
4.3.3	Konfigurasi <i>Hyperparameter</i> YOLOv11	IV-13
4.3.4	Evaluasi Model Deteksi.....	IV-17
4.3.5	Hasil Deteksi Area Luka	IV-19
4.4	Ekstraksi Region of Interest.....	IV-22
4.4.1	Proses Ekstraksi ROI Menggunakan YOLOv11	IV-23
4.4.2	Hasil Ekstraksi ROI.....	IV-31
4.4.3	Perbandingan Citra Asli dengan Citra ROI.....	IV-33
4.5	Pembentukan Label Otomatis Menggunakan <i>Feature Extraction</i> dan <i>Clustering</i>	IV-36
4.5.1	Feature Extraction.....	IV-39
4.5.2	Clustering Menggunakan <i>K-Means</i>	IV-44
4.5.3	Pembentukan Label (Pseudolabeling).....	IV-50

4.6	Klasifikasi Menggunakan EfficientNetB0	IV-57
4.6.1	Klasifikasi Menggunakan Dataset Citra Asli	IV-59
4.6.2	Klasifikasi Menggunakan Dataset Citra ROI	IV-63
4.7	Evaluasi dan Perbandingan Hasil	IV-66
4.7.1	Evaluasi Dataset Citra Asli	IV-67
4.7.2	Evaluasi Dataset Citra ROI	IV-70
4.7.3	Perbandingan Pengaruh ROI terhadap Kinerja Klasifikasi	IV-72
4.8	Hasil Perbandingan Penelitian	IV-74
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA		1
LAMPIRAN		L-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lapisan layer Arsitektur CNN (Gupta dkk., 2022).....	II-2
Gambar 2.2 Visualisasi Metode Compound Scaling (Tan & Le, n.d.).....	II-3
Gambar 2.3 Lapisan EfficientNetB0 (Khairunnisa dkk., 2025).	II-5
Gambar 2.4 Gambar Proses Prediksi Global YOLO (Huang & Cheng, 2025). ..	II-6
Gambar 2.5 Kerangka Kerja Detektor pada YOLO (Sayed Amer, 2025).	II-7
Gambar 2.6 Arsitektur layer YOLO (Redmon dkk., t.t.).....	II-8
Gambar 2.7 Performa dan Perbandingan YOLO version ultralytics Ultralytics YOLO11 - Ultralytics YOLO Docs.....	II-10
Gambar 2.8 Backbone YOLOv11 (Avena-Caro dkk., 2025)	II-11
Gambar 3.1 Roadmap Penelitian (AIS Universitas Siliwangi, 2024).	III-1
Gambar 3.2 Tahapan Penelitian.....	III-5
Gambar 4.1 Citra Luka Bakar	IV-3
Gambar 4.2 Citra Sesudah Proses Resize.....	IV-5
Gambar 4.3 Hasil citra augmentasi	IV-6
Gambar 4.4 Citra anotasi bounding box dari Roboflow.....	IV-9
Gambar 4.5 Visualisasi grafik Training YOLOv11	IV-11
Gambar 4.6 Visualisasi grafik mAP selama training	IV-12
Gambar 4.7 Hasil evaluasi metrics model YOLOv11	IV-18
Gambar 4.8 Hasil citra deteksi luka bakar YOLOv11 dengan lebih dari satu luka bakar.	IV-20
Gambar 4.9 Hasil citra deteksi luka bakar YOLOv11 dengan satu luka bakar.	IV-20
Gambar 4.10 Alur proses ekstraksi ROI.....	IV-23
Gambar 4.11 Hasil proses ekstraksi ROI	IV-30
Gambar 4.12 Hasil proses ekstraksi ROI (citra ROI).....	IV-31
Gambar 4.13 Perbandingan citra asli dan citra ROI.....	IV-33
Gambar 4.14 Alur Pembentukan Label Otomatis Menggunakan EfficientNetB0 dan KMeans Clustering.....	IV-37
Gambar 4.15 Grafik Accuracy Training dan Validation pada Dataset Citra Asli.....	IV-60
Gambar 4.16 Grafik Loss Training dan Validation pada Dataset Citra Asli....	IV-62
Gambar 4.17 Grafik Accuracy Training dan Validation pada Dataset Citra ROI.....	IV-64
Gambar 4.18 Grafik Loss Training dan Validation pada Dataset Citra ROI... ..	IV-65
Gambar 4.19 Hasil Normalized Confusion Matrix citra asli.....	IV-69
Gambar 4.20 Hasil Normalized Confusion Matrix citra ROI.	IV-71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>State of The Art</i> (SOTA).....	II-26
Tabel 2.2 Matriks Penelitian.....	II-41
Tabel 4.1 Distribusi Jumlah Data.....	IV-8
Tabel 4.2 Konfigurasi <i>Hyperparameter</i> YOLOv11	IV-15
Tabel 4.3 Algoritma proses ekstraksi ROI.....	IV-26
Tabel 4.4 Perbandingan nilai adaptive padding.....	IV-29
Tabel 4.5 Hasil Ekstraksi Fitur Citra ROI.....	IV-41
Tabel 4.6 Hasil Ekstraksi Fitur Citra asli.....	IV-43
Tabel 4. 7 Proses <i>Clustering K-Means</i>	IV-46
Tabel 4.8 Distribusi Hasil <i>Clustering KMeans</i> dataset ROI.....	IV-48
Tabel 4.9 Distribusi Hasil <i>Clustering KMeans</i> dataset asli.....	IV-49
Tabel 4.10 Pemetaan cluster ke label pada dataset ROI.....	IV-52
Tabel 4.11 Distribusi Dataset Hasil <i>Pseudo Labeling</i> pada ROI.....	IV-53
Tabel 4.12 Pemetaan cluster ke label pada dataset citra asli.....	IV-54
Tabel 4. 13 Distribusi Dataset Hasil Pseudo Labeling pada Citra Asli.....	IV-55
Tabel 4.14 Pseudocode Proses Klasifikasi.....	IV-58
Tabel 4. 15 Hasil Evaluasi Model pada Dataset Citra Asli.....	IV-67
Tabel 4.16 Hasil Evaluasi Model pada Dataset Citra ROI.....	IV-70
Tabel 4. 17 Perbandingan Hasil Klasifikasi Dataset Citra Asli dan Dataset ROI.....	IV-73
Tabel 4. 18 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan	IV-75