

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR SINGKATAN	xiii
DAFTAR SIMBOL.....	xv
INTISARI.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori	13
2.2.1 Anatomi Mata	14
2.2.2 Mata Normal	15
2.2.3 Retinopati Diabetik.....	16
2.2.4 <i>Data Augmentation</i>	18

2.2.5	<i>Artificial Neural Network (ANN)</i>	21
2.2.6	<i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	30
2.2.7	Arsitektur U-Net	36
2.2.8	Arsitektur VGG	38
2.2.9	Arsitektur ResNet	39
2.2.10	<i>Transfer Learning</i>	43
2.2.11	U-Net dengan <i>Pre-Trained Encoder</i>	46
2.2.12	<i>Cross Validation</i>	47
2.2.13	<i>Confusion Matrix</i> dan Parameter Evaluasi	48
2.3	Analisis Perbandingan Metode	52
BAB III	METODE PENELITIAN	54
3.1	Alat dan Bahan Penelitian	54
3.1.1	Alat yang Digunakan	54
3.1.2	Bahan yang Digunakan	55
3.2	Alur Penelitian	56
3.2.1	Akuisisi Data	57
3.2.2	Pra-Pemrosesan Data	57
3.2.2.1	<i>Gamma Correction</i>	57
3.2.2.2	Isolasi Fundus Retina	58
3.2.2.3	<i>Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization</i>	59
3.2.2.4	Memotong Area Fundus	60
3.2.2.5	Ekstraksi Citra <i>Patch</i>	61
3.2.2.6	<i>Data Augmentation</i>	62
3.2.2.7	Modifikasi <i>Ground Truth</i>	62
3.2.3	Arsitektur U-Net	63
3.2.4	Aristektur U-Net dengan VGG19 sebagai <i>Pre-Trained Encoder</i>	64
3.2.5	Aristektur U-Net dengan ResNet50 sebagai <i>Pre-Trained Encoder</i> 67	

3.2.6	Perbandingan U-Net, U-Net VGG19, dan U-Net ResNet50	68
3.2.7	Pelatihan Model Terbaik.....	69
3.2.8	Pasca Pemrosesan	70
3.2.9	Evaluasi.....	71
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	73
4.1	<i>Cross Validation</i> U-Net, U-Net VGG19 dan U-Net ResNet50.....	73
4.2	Pelatihan Model U-Net ResNet50 untuk Segmentasi Lesi MA	74
4.3	Hasil Data <i>Validation</i> untuk Deteksi Lesi MA.....	79
4.4	Hasil Data <i>Testing</i> untuk Segmentasi Lesi MA	80
4.5	Hasil Data <i>Testing</i> untuk Deteksi Lesi MA.....	82
4.6	Analisis <i>Overfitting</i> Model U-Net ResNet50	84
4.6.1	Keterbatasan <i>Transfer Learning</i>	84
4.6.2	Kompleksitas Model.....	85
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	87
5.1	Kesimpulan.....	87
5.2	Saran	89
DAFTAR PUSTAKA	91
LAMPIRAN	98
Lampiran Kode Python Arsitektur U-Net.....		98
Lampiran Kode Python Arsitektur U-Net VGG19		99
Lampiran Kode Python Arsitektur U-Net ResNet50		101