

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan dan Manfaat .....	3
1.4 Ruang Lingkup.....	4
1.5 Sistematika Penulisan .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 Tinjauan Pustaka .....	7
2.2 <i>State-of-The-Art</i> .....	9
2.3 <i>Diabetic Retinopathy</i> .....	11
2.4 Citra Fundus Mata.....	13
2.5 <i>Preprocessing</i> .....	13
2.6 Klasifikasi .....	14
2.7 <i>Deep Learning</i> .....	15
2.8 <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i> .....	15
2.7.1 <i>Convolutional Layer</i> .....	16
2.7.2 <i>Pooling Layer</i> .....	19
2.7.3 <i>Flattening</i> .....	21
2.7.4 <i>Dropout Layer</i> .....	21
2.7.5 <i>Batch Normalization</i> .....	22
2.7.6 <i>Swish Activation</i> .....	24
2.7.7 <i>Fully Connected Layer</i> .....	25

2.7.8	<i>Softmax</i> .....	26
2.7.9	<i>Loss Function</i> .....	26
2.7.10	<i>Squeeze and Excitation</i> .....	27
2.7.11	<i>Backpropagation</i> .....	29
2.9	<i>Adam Optimizer</i> .....	30
2.10	Arsitektur EfficientNetB0.....	31
2.11	Augmentasi.....	32
2.12	Evaluasi Model.....	33
2.13	Grad-CAM.....	35
BAB III METODE PENELITIAN.....		37
3.1	Gambaran Umum Penelitian.....	37
3.2	Pengumpulan Data.....	37
3.3	<i>Preprocessing</i> .....	38
3.4	Augmentasi Data.....	40
3.5	Pembagian Data.....	43
3.6	Pemilihan <i>Hyperparameter</i> .....	44
3.7	Perhitungan Manual Arsitektur EfficientNetB0.....	46
3.6.1	Persiapan Citra <i>Input</i> .....	47
3.6.2	<i>Convolution</i> .....	49
3.6.3	<i>Batch Normalization</i> Pertama.....	50
3.6.4	<i>Swish Activation</i> Pertama.....	52
3.6.5	<i>Mobile Inverted Bottleneck Convolution 1</i> .....	53
3.6.6	<i>Mobile Inverted Bottleneck Convolution 6</i> dengan kernel $3 \times 3$ .....	59
3.6.7	<i>Mobile Inverted Bottleneck Convolution 6</i> dengan kernel $5 \times 5$ .....	66
3.6.8	<i>Final Layer</i> .....	73
3.8	Langkah Pelatihan dan Pengujian Model EfficientNetB0.....	75
3.9	Evaluasi Model EfficientNetB0 untuk Klasifikasi Tingkat Keparahan <i>Diabetic Retinopathy</i> .....	77
BAB IV IMPLEMENTASI.....		79
4.1	Lingkungan dan Perangkat yang Digunakan untuk Penelitian.....	79
4.2	Hasil Skenario Pelatihan Model EfficientNetB0 pada Data <i>Original</i> .....	80
4.2.1	Skenario Pelatihan Model EfficientNetB0 dengan <i>Learning Rate</i> $10^{-3}$ .....	80
4.2.2	Skenario Pelatihan Model EfficientNetB0 dengan <i>Learning Rate</i> $10^{-4}$ .....	82

4.2.3	Skenario Pelatihan Model EfficientNetB0 dengan <i>Learning Rate</i> $10^{-5}$ .....	84
4.3	Hasil Skenario Pelatihan Model EfficientNetB0 pada Data Augmentasi tanpa <i>Dropout</i> .....	86
4.3.1	Skenario Pelatihan dengan <i>Learning rate</i> $10^{-3}$ .....	87
4.3.2	Skenario Pelatihan Model EfficientNetB0 dengan <i>Learning rate</i> $10^{-4}$ .....	88
4.3.3	Skenario Pelatihan Model EfficientNetB0 dengan <i>Learning Rate</i> $10^{-5}$ .....	90
4.4	Hasil Skenario Pelatihan Model EfficientNetB0 pada Data Augmentasi Menggunakan <i>Dropout</i> .....	91
4.4.1	Skenario Pelatihan Model EfficientNetB0 dengan <i>Learning Rate</i> $10^{-3}$ .....	92
4.4.2	Skenario Pelatihan Model EfficientNetB0 dengan <i>Learning Rate</i> $10^{-4}$ .....	94
4.4.3	Skenario Pelatihan Model EfficientNetB0 dengan <i>Learning Rate</i> $10^{-5}$ .....	96
4.5	Hasil Pelatihan Model EfficientNetB0 Terbaik .....	98
4.5.1	Skenario Pelatihan Model EfficientNetB0 Terbaik pada Data <i>Original</i> .....	98
4.5.2	Skenario Pelatihan Model EfficientNetB0 Terbaik pada Data Augmentasi tanpa <i>Dropout</i> .....	101
4.5.3	Skenario Pelatihan Model EfficientNetB0 Terbaik pada Data Augmentasi dengan <i>Dropout</i> .....	103
4.6	Analisis Model EfficientNetB0 Klasifikasi Tingkat Keparahan <i>Diabetic Retinopathy</i> .....	105
4.7	Analisis Kegagalan Klasifikasi Tingkat Keparahan <i>Diabetic Retinopathy</i> .....	106
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		108
5.1	Kesimpulan.....	108
5.2	Saran .....	108
DAFTAR PUSTAKA.....		109