

DAFTAR ISI

Hlm.

LEMBAR PERSETUJUAN

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PERNYATAAN KARYA SENDIRI

HALAMAN PERSEMBAHAN

ABSTRAK i

ABSTRACT ii

KATA PENGANTAR iii

DAFTAR ISI iv

DAFTAR GAMBAR vii

DAFTAR TABEL ix

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 4

1.3 Tujuan Penelitian 4

1.4 Batasan Masalah 5

1.5 Manfaat Penelitian 5

1.5.1 Manfaat Akademis 6

1.5.2 Manfaat Sosial 7

1.6 Kerangka Pemikiran 7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 11

2.1 Hasil Penelitian Terdahulu 11

2.2 Dasar Teori 18

2.2.1 *Convolutional Neural Network (CNN)* 19

2.2.2 SqueezeNet 19

2.2.3 Augmentasi Data 20

2.2.4 *Hyperparameter* 20

2.2.5 *Learning Rate* 21

2.2.6 *Optimizer* 21

2.2.7 Adam 21

2.2.8 Adamax	22
2.2.9 Nadam	23
2.2.10 <i>Early Stopping</i>	20
2.2.11 <i>Loss Function</i>	23
2.2.12 <i>Confusion Matrix</i>	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1 Metode yang Digunakan	26
3.1.1 <i>Business Understanding</i>	27
3.1.2 <i>Data Understanding</i>	28
3.1.3 <i>Data Preparation</i>	28
3.1.4 <i>Modelling</i>	28
3.1.5 <i>Evaluation</i>	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Temuan Penelitian	31
4.1.1 <i>Bussines Understanding</i>	31
4.1.1.1 Mengidentifikasi Masalah	31
4.1.1.2 Tujuan Penelitian	31
4.1.1.3 Kebutuhan Data	32
4.1.1.4 Perencanaan Penelitian	32
4.1.2 <i>Data Understanding</i>	33
4.1.2.1 Pengumpulan Data	33
4.1.2.2 Analisis Statistik Properti Data Gambar	35
4.1.2.3 Analisis Ukuran File	37
4.1.2.4 Analisis Channel RGB per Kelas	39
4.1.2.5 Analisis Brightness dan Contrast	40
4.1.2.6 Perbandingan Nilai Rata-Rata RGB (Red, Green, Blue) per Kelas	42
4.1.2.7 Mendeteksi Data yang Duplikat	43
4.1.3 <i>Data Preparation</i>	44
4.1.4 <i>Modelling</i>	45
4.1.4.1 Skenario 1 (Learning Rate 0,0002)	46

4.1.4.2 Skenario 2 (Learning Rate 0,002)	56
4.1.4.3 Skenario 3 (Learning Rate 0,02)	64
4.1.5 <i>Evaluation</i>	72
4.1.5.1 Komparasi Optimizer pada Skenario 1	72
4.1.5.2 Komparasi Optimizer pada Skenario 2	77
4.1.5.3 Komparasi Optimizer pada Skenario 3	80
4.2 Pembahasan Hasil Penelitian	84
4.2.1 Rumusan Masalah 1	84
4.2.3 Rumusan Masalah 2	87
BAB V KESIMPULAN	89
5.1 Kesimpulan	89
5.2 Saran	90
DAFTAR PUSTAKA	91



DAFTAR GAMBAR

Hlm.

Gambar 1. 1 Kerangka Pemikiran.....	8
Gambar 2. 1 Prisma Flow Diagram.....	12
Gambar 2. 2 Arsitektur SqueezeNet.....	20
Gambar 3. 1 Alur CRISP-DM (1)	26
Gambar 3. 2 Alur CRISP-DM (2)	27
Gambar 4. 1 Distribusi Dataset	33
Gambar 4. 2 Visualisasi Sampel Data	34
Gambar 4. 3 Statistik Properti Data Gambar	35
Gambar 4. 4 Informasi Resolusi	36
Gambar 4. 5 Analisis Ukuran File.....	37
Gambar 4. 6 Hasil Ringkasan Ukuran File	38
Gambar 4. 7 Analisis Channel RGB	39
Gambar 4. 8 Distribusi Kecerahan	40
Gambar 4. 9 Distribusi Kontras	40
Gambar 4. 10 Hasil Ringkasan Kecerahan dan Kontras	41
Gambar 4. 11 Grafik Perbandingan Nilai RGB	42
Gambar 4. 12 Hasil Rata-Rata Nilai RGB	42
Gambar 4. 13 Hasil Deteksi Duplikasi.....	43
Gambar 4. 14 Proses Augmentasi Data.....	45
Gambar 4. 15 Distribusi Pembagian Data.....	45
Gambar 4. 16 Sampel Data Augmentasi	45
Gambar 4. 17 Epoch Pertama Adam LR = 0.0002.....	47
Gambar 4. 18 Epoch Terakhir Adam LR = 0.0002	47
Gambar 4. 19 Grafik Loss dan Accuracy Adam LR = 0.0002	48
Gambar 4. 20 Epoch Pertama Adamax LR = 0.0002.....	50
Gambar 4. 21 Epoch Terakhir Adamax LR = 0.0002	50
Gambar 4. 22 Grafik Loss dan Accuracy Adamax LR = 0.0002	52
Gambar 4. 23 Epoch Pertama Nadam LR = 0.0002.....	53
Gambar 4. 24 Epoch Terakhir Nadam LR = 0.0002	53
Gambar 4. 25 Grafik Loss dan Accuracy Nadam LR = 0.0002	54
Gambar 4. 26 Epoch Pertama Adam LR = 0.002.....	57
Gambar 4. 27 Epoch Terakhir Adam LR = 0.002	57
Gambar 4. 28 Grafik Loss dan Accuracy Adam LR = 0.002	58
Gambar 4. 29 Epoch Pertama Adamax LR = 0.002.....	59
Gambar 4. 30 Epoch Terakhir Adamax LR = 0.002	59
Gambar 4. 31 Grafik Loss dan Accuracy Adamax LR = 0.002	61
Gambar 4. 32 Epoch Pertama Nadam LR = 0.002.....	62
Gambar 4. 33 Epoch Terakhir Nadam LR = 0.002	62
Gambar 4. 34 Grafik Loss dan Accuracy Nadam LR = 0.002	63

Gambar 4. 35 Epoch Pertama Adam LR = 0.02.....	65
Gambar 4. 36 Epoch Terakhir Adam LR = 0.02	65
Gambar 4. 37 Grafik Loss dan Accuracy Adam LR = 0.02	66
Gambar 4. 38 Epoch Pertama Adamax LR = 0.02.....	67
Gambar 4. 39 Epoch Terakhir Adamax LR = 0.02	67
Gambar 4. 40 Grafik Loss dan Accuracy Adamax LR = 0.02	69
Gambar 4. 41 Epoch Pertama Nadam LR = 0.02.....	70
Gambar 4. 42 Epoch Terakhir Nadam LR = 0.02	70
Gambar 4. 43 Grafik Loss dan Accuracy Nadam LR = 0.02	71
Gambar 4. 44 Grafik Test Accuracy dan Loss Skenario 1	73
Gambar 4. 45 Komparasi Confusion Matrix Skenario 1.....	75
Gambar 4. 46 Grafik Test Accuracy dan Loss Skenario 2	78
Gambar 4. 47 Komparasi Confusion Matrix Skenario 2.....	79
Gambar 4. 48 Grafik Test Accuracy dan Loss Skenario 3	82
Gambar 4. 49 Komparasi Confusion Matrix Skenario 3.....	83



DAFTAR TABEL

Hlm.

Tabel 2. 1 State of the Art.....	12
Tabel 2. 2 Outline Dasar Teori	19
Tabel 3. 1 Skenario Eksperimen.....	29
Tabel 4. 1 Konfigurasi Learning Rate 0.0002	46
Tabel 4. 2 Train Val Adam LR = 0.0002	47
Tabel 4. 3 Train Val Adamax LR = 0.0002	51
Tabel 4. 4 Train Val Nadam LR = 0.0002	54
Tabel 4. 5 Konfigurasi Learning Rate 0.002	56
Tabel 4. 6 Train Val Adam LR = 0.002	58
Tabel 4. 7 Train Val Adamax LR = 0.002	60
Tabel 4. 8 Train Val Nadam LR = 0.002	63
Tabel 4. 9 Konfigurasi Learning Rate 0.02	64
Tabel 4. 10 Train Val Adam LR = 0.02	66
Tabel 4. 11 Train Val Adamax LR = 0.02.....	68
Tabel 4. 12 Train Val Nadam LR = 0.02	71
Tabel 4. 13 Komparasi Train Val Test LR 0.0002	72
Tabel 4. 14 Komparasi Classification Report Skenario 1	73
Tabel 4. 15 Komparasi Train Val Test LR 0.002	77
Tabel 4. 16 Komparasi Classification Report Skenario 2	78
Tabel 4. 17 Komparasi Train Val Test LR 0.02	80
Tabel 4. 18 Komparasi Classification Report Skenario 3	82