

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
INTISARI.....	vii
ABSTRACT.....	viii
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	4
BAB III.....	12
3.1 Image Preprocessing.....	12
3.2 Convolutional Neural Network (CNN).....	12
3.2.1 <i>Input layer</i> .....	13
3.2.2 <i>Convolutional layer</i> .....	13
3.2.3 <i>Pooling layer</i> .....	15
3.2.4 <i>Fully lonnected layer</i> .....	15
3.2.5 <i>Flattening</i> .....	15
3.3 <i>Binary Cross Entropy</i> .....	15
3.4 <i>Dropout</i> .....	16
3.5 Evaluasi.....	16
3.6 <i>Local Binary Pattern (LBP)</i> .....	17
3.7 <i>Histogram of Oriented Gradients (HOG)</i> .....	18
3.8 Adam Optimizer.....	20
3.9 Augmentasi Dataset.....	21
BAB IV.....	22
4.1 Deskripsi Penelitian.....	22
4.2 Skenario Eksperimen.....	22
4.3 <i>Dataset</i> .....	22
4.4 Penerapan <i>Local Binary Pattern (LBP)</i> .....	23
4.5 <i>Preprocessing</i> .....	24
4.6 <i>Data Augmentation</i> .....	25
4.7 Penerapan <i>Histogram of Oriented Gradient (HOG)</i> .....	25
4.8 Model CNN.....	26
4.9 <i>Hyperparameter Tuning</i> untuk CNN.....	30
4.10 Evaluasi Model.....	31
BAB V.....	32
5.1 Persiapan <i>Library</i> .....	32

5.2 Pengaplikasian <i>Local Binary Pattern</i> (LBP).....	32
5.3 <i>Preprocessing</i> .....	33
5.4 Pengaplikasian <i>Histogram of Oriented Gradients</i> .....	35
4.5 Perancangan Model CNN .....	36
4.6 Hyperparameter Tuning.....	37
4.7 Pelatihan Model.....	38
4.8 Evaluasi Model .....	39
BAB VI .....	41
6.1 Skenario CNN.....	41
6.2 Skenario CNN + LBP .....	42
6.3 Skenario CNN + HOG.....	44
6.4 Skenario CNN + LBP + HOG .....	46
6.5 Skenario Salau .....	47
6.6 Analisis .....	49
BAB VII.....	52
7.1 Kesimpulan.....	52
7.2 Saran .....	52
DAFTAR PUSTAKA .....	53

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terkait .....	8
Tabel 3.1 Confusion matrix .....	16
Tabel 4.1 Penjabaran dataset.....	23
Tabel 6.1 Hasil testing pada skenario CNN dengan arsitektur CNN-1.....	41
Tabel 6.2 Hasil testing pada skenario CNN dengan arsitektur CNN-2.....	42
Tabel 6.3 Confusion Matrix model terbaik pada skenario CNN .....	42
Tabel 6.4 Hasil testing pada skenario CNN + LBP dengan arsitektur CNN-1 .....	43
Tabel 6.5 Hasil testing pada skenario CNN + LBP dengan arsitektur CNN-2.....	43
Tabel 6.6 Confusion Matrix model terbaik pada skenario CNN + LBP .....	44
Tabel 6.7 Hasil testing pada skenario CNN + HOG dengan arsitektur CNN-1....	45
Tabel 6.8 Hasil testing pada skenario CNN + HOG dengan arsitektur CNN-2....	45
Tabel 6.9 Confusion Matrix model terbaik pada skenario CNN + HOG.....	46
Tabel 6.10 Hasil testing pada skenario CNN + LBP + HOG dengan arsitektur CNN-1.....	46
Tabel 6.11 Hasil testing pada skenario CNN + LBP + HOG dengan arsitektur CNN-2.....	47
Tabel 6.12 Confusion Matrix model terbaik pada skenario CNN + LBP + HOG	47
Tabel 6.13 Hasil testing pada skenario Salau dengan arsitektur Salau .....	48
Tabel 6.14 Confusion Matrix model terbaik pada skenario Salau .....	48
Tabel 6.15 Perbandingan akurasi dan waktu training setiap skenario .....	49

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perbandingan antara Orbit normal dan Orbital Hypertelorism (Sharma R. K., 2014).....	4
Gambar 2.2 Penerapan HOG (Jaffar dan Abdulbaqi, 2022) .....	6
Gambar 3.1 Arsitektur CNN (Zhang dkk., 2019) .....	12
Gambar 3.2 Ilustrasi <i>Dropout</i> (Srivastava dkk., 2014) .....	16
Gambar 3.3 Citra original (kiri), citra LBP default (tengah), citra LBP rotation invariante (kanan).....	18
Gambar 3.4 Augmentasi data dengan cara rotasi (Takimoglu, A., 2022).....	21
Gambar 3.5 Augmentasi data dengan cara zoom.....	21
Gambar 3.6 Augmentasi data dengan cara shear .....	21
Gambar 4.1 Arsitektur sistem .....	22
Gambar 4.2 (kiri) foto anak penderita autisme, (kanan) foto anak normal.....	23
Gambar 4.3 (Kiri) Gambar normal, (tengah) LBP default, (kanan) LBP rotation invariant.....	24
Gambar 4.4 Diagram Alur skenario penelitian .....	24
Gambar 4.5 Diagram alur preprocessing .....	25
Gambar 4.6 Hasil penerapan HOG .....	26
Gambar 4.7 Arsitektur CNN-1 .....	28
Gambar 4.8 Arsitektur CNN-2 .....	29
Gambar 4.9 Arsitektur Salau .....	30
Gambar 5.2 Penerapan LBP pada citra wajah.....	33
Gambar 5.4 Penerapan grayscale pada citra .....	35
Gambar 5.5 (kiri) Penerapan HOG pada skenario CNN + HOG, (kanan) Penerapan HOG pada skenario CNN + LBP + HOG .....	35
Gambar 5.11 Confusion matrix dari proses testing dan penentuan akurasi, precision, dan recall .....	40
Gambar 6.1 Grafik akurasi (kiri) dan grafik loss (kanan) model terbaik pada skenario CNN.....	42
Gambar 6.2 Grafik akurasi (kiri) dan grafik loss (kanan) model terbaik pada skenario CNN + LBP .....	44
Gambar 6.3 Grafik akurasi (kiri) dan grafik loss (kanan) model terbaik pada skenario CNN + HOG .....	45
Gambar 6.4 Grafik akurasi (kiri) dan grafik loss (kanan) model terbaik pada skenario CNN + LBP + HOG .....	47
Gambar 6.5 Grafik akurasi (kiri) dan grafik loss (kanan) model terbaik pada skenario Salau .....	48
Gambar 6.6 (kiri) Penerapan HOG pada skenario CNN + HOG, (kanan) Penerapan HOG pada skenario CNN + LBP + HOG .....	49
Gambar 6.7 (Kiri) Hasil citra LBP + HOG pada Skenario Salau, (Kanan) Hasil citra LBP Rotation Invariant .....	51