

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iv
PRAKATA .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR ALGORITMA.....	xvii
DAFTAR SIMBOL.....	xviii
INTISARI .....	xxi
ABSTRACT .....	xxii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah .....	6
1.4 Tujuan.....	7
1.5 Manfaat .....	7
1.6 Kontribusi Penelitian .....	8
1.7 Sistematika Penulisan .....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Deteksi Sepeda Motor.....	11
2.2 Deteksi Kepala tidak memakai Helm .....	14
BAB III LANDASAN TEORI .....	21
3.1 Pengendara Sepeda Motor tidak Memakai Helm .....	21
3.2 Pengolahan Citra digital .....	21
3.2.1 Citra digital .....	21
3.2.2 Citra <i>grayscale</i> .....	22
3.2.3 <i>Thresholding</i> .....	22
3.2.4 <i>Histogram equalization</i> .....	23
3.2.5 CLAHE .....	24
3.2.6 Operasi morfologi .....	26

3.2.7	Deteksi tepi .....	28
3.3	<i>Circle Hough Transform</i> .....	29
3.4	<i>Virtual Line</i> .....	30
3.5	<i>Gaussian Mixture Model</i> .....	32
3.6	<i>Histogram of Oriented Gradient</i> .....	34
3.7	<i>Histogram of Oriented Phase</i> .....	36
3.8	<i>Local Difference Binary</i> .....	40
3.9	<i>Algoritma Fruit Fly Optimization</i> .....	42
3.10	<i>Algoritma Improved Fruit Fly Optimization</i> .....	45
3.11	<i>Binary Improved Fruit Fly Optimization Algorithm</i> .....	46
3.12	<i>Algoritma Two-phase Mutation</i> .....	49
3.13	<i>Multilayer Perceptron</i> .....	50
3.13.1	<i>Artificial Neural Network (ANN)</i> .....	50
3.13.2	Fungsi aktivasi .....	51
3.13.3	<i>Multilayer perceptron</i> .....	54
3.13.4	Penentuan jumlah neuron <i>hidden layer</i> .....	64
3.14	<i>K-Fold Cross Validation</i> .....	65
3.15	<i>Confusion Matrix</i> .....	65
3.16	<i>Intersection Over Union</i> .....	66
3.17	<i>Non-Maxima Suppression</i> .....	67
3.18	<i>Kurva Precision-Recall</i> .....	67
3.19	<i>Average Precicion</i> .....	70
BAB IV	METODE PENELITIAN .....	71
4.1	Garis Besar Tahapan Penelitian .....	71
4.2	Metode yang Diusulkan .....	72
4.2.1	Deteksi sepeda motor .....	73
4.2.2	Deteksi kepala tidak memakai helm .....	80
4.3	Akuisisi Data .....	87
4.3.1	Data primer .....	87
4.3.2	Data sekunder .....	90
4.4	Evaluasi Metode .....	91
4.4.1	Pengujian klasifikasi .....	91
4.4.2	Pengujian deteksi .....	92
BAB V	DESKRIPTOR HOPG-LDB .....	94

5.1	<i>Input</i> Citra.....	95
5.2	Pembentukan Fitur HOG .....	95
5.3	Pembentukan Fitur HOP.....	96
5.4	Pembentukan Fitur LDB.....	97
5.5	Menggabungkan Fitur.....	97
BAB VI SELEKSI FITUR ATMBIFFOA .....		100
6.1	Inisialisasi Parameter .....	101
6.2	Fase <i>Oosphresis Foraging</i> .....	103
6.3	Fase <i>Vision Foraging</i> .....	103
6.4	Mutasi .....	103
6.5	Periksa Kriteria Berhenti .....	107
BAB VII HASIL DAN PEMBAHASAN .....		108
7.1	Klasifikasi Kendaraan.....	114
7.1.1	Hasil klasifikasi kendaraan tanpa seleksi fitur.....	114
7.1.2	Hasil klasifikasi kendaraan dengan seleksi fitur.....	120
7.1.3	Perbandingan deskriptor yang diusulkan dengan deskriptor <i>single</i> dan <i>double</i> pada klasifikasi kendaraan .....	122
7.1.4	Perbandingan metode seleksi fitur yang diusulkan dan penelitian sebelumnya pada klasifikasi kendaraan .....	123
7.1.5	Perbandingan tanpa seleksi fitur dan dengan seleksi fitur pada klasifikasi kendaraan.....	126
7.1.6	Perbandingan metode yang diusulkan dan penelitian sebelumnya pada klasifikasi kendaraan .....	126
7.1.7	Kesalahan hasil klasifikasi kendaraan .....	128
7.2	Deteksi Kepala.....	131
7.2.1	Hasil deteksi kepala tanpa seleksi fitur.....	131
7.2.2	Hasil deteksi kepala dengan seleksi fitur.....	136
7.2.3	Perbandingan deskriptor yang diusulkan dengan deskriptor <i>single</i> dan <i>double</i> pada deteksi kepala .....	137
7.2.4	Perbandingan metode seleksi fitur yang diusulkan dan penelitian sebelumnya pada deteksi kepala .....	139
7.2.5	Perbandingan tanpa seleksi fitur dan dengan seleksi fitur pada deteksi kepala.....	141
7.2.6	Kesalahan hasil deteksi kepala .....	141
7.3	Deteksi Kepala tidak Memakai Helm.....	146
7.3.1	Hasil deteksi kepala tidak memakai helm tanpa seleksi fitur .....	146

7.3.2	Hasil deteksi kepala tidak memakai helm berdasarkan seleksi fitur .....	152
7.3.3	Perbandingan deskriptor yang diusulkan dengan deskriptor <i>single</i> dan <i>double</i> pada deteksi kepala tidak memakai helm.....	153
7.3.4	Perbandingan seleksi fitur yang diusulkan dan penelitian sebelumnya pada deteksi kepala tidak memakai helm .....	156
7.3.5	Perbandingan tanpa seleksi fitur dan dengan seleksi fitur pada deteksi kepala tidak memakai helm .....	158
7.3.6	Perbandingan metode yang diusulkan dan penelitian sebelumnya pada deteksi kepala tidak memakai helm .....	159
7.3.7	Kesalahan hasil deteksi kepala tidak memakai helm.....	162
BAB VIII KESIMPULAN DAN SARAN .....		168
8.1	Kesimpulan.....	168
8.2	Saran .....	169
DAFTAR PUSTAKA .....		171
LAMPIRAN .....		178
Lampiran 1. Pengujian deteksi kepala dengan kombinasi variasi nilai $th_1$ dan $th_2$ pada proses <i>thresholding</i> dan <i>negation of thresholding</i> .....		178
Lampiran 2. Pengujian deteksi kepala dengan variasi nilai $t_c$ pada proses potong blob .....		180
Lampiran 3. Pengujian deteksi kepala dengan kombinasi variasi $wb_{min}$ , $wb_{max}$ , $hb_{min}$ , dan $hb_{max}$ pada proses filter blob.....		181
Lampiran 4. Hasil pengujian deteksi kepala dengan variasi metode deteksi tepi .....		199
Lampiran 5. Hasil pengujian deteksi kepala dengan kombinasi variasi $R_{min}$ dan $R_{max}$ pada proses penerapan CHT .....		200
Lampiran 6. Hasil Percobaan 1.3 .....		203
Lampiran 7. Hasil Percobaan 2.3 .....		227
Lampiran 8. Hasil Percobaan 3.3 .....		249