

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii
INTISARI	xx
ABSTRACT	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penulisan	3
1.5 Manfaat Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
BAB III LANDASAN TEORI	9
3.1 Kendaraan Bermotor	9
3.2 <i>Computer Vision</i>	9
3.3 Konsep Dasar Citra Digital	10
3.4 Pengolahan Citra Digital	11
3.5 Citra <i>Grayscale</i>	11
3.6 Deteksi Obyek	12
3.7 <i>Haar-like (Viola and Jones)</i>	12
3.8 <i>Haar feature</i>	13
3.9 <i>Integral Image</i>	13
3.10 <i>Cascade Classifier</i>	15
3.11 <i>Local Binary Pattern (LBP)</i>	15
3.12 Jaringan Syaraf Tiruan	18
3.12.1 Arsitektur Jaringan Syaraf tiruan	19
3.12.2 Fungsi Aktivasi	19
3.13 <i>Multilayer Perceptron</i>	21
3.14 <i>Imbalance Class</i>	23
3.15 <i>Receiver Operating Characteristic (ROC)</i>	24
BAB IV ANALISIS DAN RANCANGAN SISTEM	25
4.1 Perancangan Sistem Secara Umum	25
4.2 Peralatan	27
4.3 Data Pelatihan	27
4.3.1 Data pelatihan <i>Haar Cascade</i> untuk mendeteksi kendaraan	27
4.3.2 Data pelatihan untuk klasifikasi kendaraan	28
4.4 Data Pengujian	29
4.5 Rancangan Arsitektur Sistem	30
4.5.1 Akuisisi Citra	30

4.5.2	<i>Pre-processing</i>	32
4.5.3	Ekstraksi Ciri	34
4.5.4	Deteksi	35
4.5.5	Klasifikasi	37
4.6	Evaluasi Kinerja Sistem	40
4.6.1	<i>Accuracy</i>	40
4.6.2	<i>Sensitifity (Recall)</i>	41
4.6.3	<i>Specificity</i>	41
4.7	Rancangan Pengujian Kinerja Sistem	42
BAB V IMPLEMENTASI SISTEM		43
5.1.	Implementasi <i>Training Haarcascade Classifier</i>	43
5.1.1	Negatif <i>Samples</i>	43
5.1.2	Positif <i>Samples</i>	44
5.2.	Membuat <i>Vector</i> dari Gambar Positif	45
5.3.	Memulai <i>Haar Training</i>	47
5.4.	Implementasi Sistem Akuisisi Citra	48
5.5.	Implementasi Sistem Pre-prosesing	49
5.6.	Implementasi Pembacaan XML dan Tahapan Deteksi	50
5.7.	Implementasi Cropping kendaraan	51
5.8.	Implementasi Ekstraksi ciri <i>Local Binary Pattern</i>	52
5.9.	Implementasi <i>Training Multilayer Perceptron</i> untuk klasifikasi	53
5.10.	Implementasi Testing file <i>multilayer perceptron</i> untuk Klasifikasi	55
BAB VI PEMBAHASAN		57
6.1	Pengukuran Evaluasi Unjuk Kerja Sistem	57
6.2	Deteksi Kendaraan	57
6.2.1	Pengujian Pendeteksian Kendaraan dengan Menggunakan Parameter <i>min_neighbour</i>	59
6.3	Klasifikasi Kendaraan	63
6.3.1	Pengujian Klasifikasi Kendaraan dengan Jumlah data	64
6.3.2	Pengujian Klasifikasi Kendaraan dengan <i>Hidden Layer</i>	86
6.3.3	Pengujian Klasifikasi Kendaraan dengan <i>Epsilon</i>	133
BAB VII PENUTUP		151
7.1	Kesimpulan	151
7.2	Saran	151
DAFTAR PUSTAKA		153