

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
INTISARI.....	xi
<i>ABSTRACT</i> .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	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 Metodologi Penelitian .....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
BAB III DASAR TEORI .....	16
3.1 <i>Computer Vision</i> .....	16
3.2 Pemrosesan Kendaraan.....	16
3.2.1 Deteksi Mobil.....	17
3.2.2 Penghitungan Mobil .....	17
3.2.3 Pelacakan Kendaraan .....	17
3.3 Konversi RGB ke <i>Grayscale</i> .....	18
3.4 <i>Region of Interest</i> .....	18
3.5 <i>Background Subtraction</i> .....	19
3.6 <i>Gaussian Mixture Model</i> .....	19
3.7 <i>Morphological Operations</i> .....	20
3.7.1 <i>Erosion</i> .....	20
3.7.2 <i>Dilation</i> .....	21

3.7.3	<i>Opening</i> .....	22
3.7.4	<i>Closing</i> .....	22
3.8	Analisis Blob .....	23
3.9	<i>Detection Line</i> .....	23
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM .....		25
4.1	Analisis Sistem .....	25
4.2	Peralatan .....	25
4.3	Data Penelitian .....	26
4.4	Perancangan Sistem .....	28
4.4.1	Akuisisi Data .....	29
4.4.2	Identifikasi Tempat Parkir .....	29
4.4.3	Penghitungan Mobil .....	31
4.5	Evaluasi Kinerja Algoritme .....	33
4.5.1	Akurasi .....	33
4.5.2	Presisi .....	33
4.5.3	<i>Recall (Sensitifity)</i> .....	34
4.6	Rancangan Pengujian Kinerja Algoritme .....	34
BAB V IMPLEMENTASI .....		35
5.1	Program Akuisisi Citra .....	35
5.2	Implementasi <i>Preprocessing</i> .....	35
5.3	Implementasi <i>Region of Interest</i> .....	36
5.4	Implementasi Segmentasi .....	38
5.5	Implementasi <i>Morphological Operation</i> .....	38
5.6	Program Deteksi .....	39
5.7	Program Penghitungan .....	40
BAB VI .....		42
6.1	Akuisisi Citra .....	42
6.2	Identifikasi Tempat Parkir .....	43
6.2.1	Pengujian Identifikasi Menggunakan Data Kondisi Pagi .....	44
6.2.2	Pengujian Identifikasi Menggunakan Data Kondisi Siang .....	47
6.2.3	Pengujian Identifikasi Menggunakan Data Kondisi Sore .....	50

6.3	Penghitungan Mobil .....	52
6.3.1	Pengujian Penghitungan Menggunakan Data Kondisi Pagi.....	53
6.3.2	Pengujian Penghitungan Menggunakan Data Kondisi Siang.....	54
6.3.3	Pengujian Penghitungan Menggunakan Data Kondisi Sore .....	55
6.4	Ringkasan Hasil Pengujian.....	57
BAB VII	.....	58
7.1	Kesimpulan.....	58
7.2	Saran .....	58
DAFTAR PUSTAKA	.....	59

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Grayscale Level.....	18
Gambar 3. 2 Penggunaan region of interest (Tourani et al., 2015).....	18
Gambar 3. 3 Kernel 3x3 (Fisher et al., 2003).....	20
Gambar 3. 4 Hasil Erosion pada Citra Menggunakan Kernel 3x3 (Fisher et al., 2003) .....	21
Gambar 3. 5 Hasil Dilation pada Citra Menggunakan Kernel 3x3 (Fisher et al., 2003) .....	21
Gambar 3. 6 Hasil Opening pada Citra Menggunakan Kernel 3x3 (Fisher et al., 2003) .....	22
Gambar 3. 7 Hasil Closing pada Citra Menggunakan Kernel 3x3 (Fisher et al., 2003) .....	23
Gambar 4. 1 Frame data atas identifikasi tempat parkir .....	27
Gambar 4. 2 Frame data bawah penghitungan jumlah mobil .....	27
Gambar 4. 3 Diagram Alir Keseluruhan Algoritme.....	28
Gambar 4. 4 Diagram Alir Proses Identifikasi Tempat Parkir.....	30
Gambar 4. 5 Diagram Alir Proses Penghitungan .....	31
Gambar 5. 1 Potongan program akuisisi citra.....	35
Gambar 5. 2 Program preprocessing frame pertama.....	36
Gambar 5. 3 Program preprocessing keseluruhan frame .....	36
Gambar 5. 4 Potongan program peletakan region of interest.....	37
Gambar 5. 5 Potongan program operasi logika region of interest .....	38
Gambar 5. 6 Potongan program segmentasi frame difference dan GMM .....	38
Gambar 5. 7 Potongan program Morphological Operation .....	39
Gambar 5. 8 Potongan program deteksi centroid.....	39
Gambar 5. 9 Potongan program pemanggilan fungsi dan pengaturan batas area penghitungan .....	40
Gambar 5. 10 Potongan program pelacakan centroid module cars.....	41
Gambar 6. 1 Penempatan ROI pada ruang parkir yang telah disediakan.....	43
Gambar 6. 2 Penempatan ROI pada ruang parkir secara manual .....	43
Gambar 6. 3 Penempatan ROI identifikasi kendaraan .....	44
Gambar 6. 4 Hasil deteksi identifikasi kendaraan.....	44
Gambar 6. 5 Penempatan ruang deteksi penghitungan kendaraan.....	52

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan penelitian sebelumnya.....	12
Tabel 4. 1 Perangkat keras dan perangkat lunak.....	26
Tabel 4. 2 Parameter dan indikator capaian .....	34
Tabel 6. 1 Rincian data pagi pengujian identifikasi.....	45
Tabel 6. 2 Hasil data pagi pengujian identifikasi.....	46
Tabel 6. 3 Rincian data siang pengujian identifikasi .....	48
Tabel 6. 4 Hasil data siang pengujian identifikasi .....	49
Tabel 6. 5 Rincian data sore pengujian identifikasi .....	50
Tabel 6. 6 Hasil data sore pengujian identifikasi .....	51
Tabel 6. 7 Rincian data pagi pengujian penghitungan .....	53
Tabel 6. 8 Hasil data pagi pengujian penghitungan .....	53
Tabel 6. 9 Rincian data siang pengujian penghitungan.....	54
Tabel 6. 10 Hasil data siang pengujian penghitungan.....	55
Tabel 6. 11 Rincian data sore pengujian penghitungan .....	55
Tabel 6. 12 Hasil data sore pengujian penghitungan .....	56
Tabel 6. 13 Perbandingan dengan penelitian sebelumnya .....	57