

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
II TINJAUAN PUSTAKA	5
III DASAR TEORI	10
3.1 Citra Digital	10
3.2 Pengolahan Citra Digital	10
3.3 Jenis-jenis Citra	11
3.3.1 <i>Red Green Blue (RGB)</i>	11
3.3.2 <i>Citra Grayscale</i> dan <i>Citra Biner</i>	11

3.4	<i>Computer Vision</i>	12
3.5	<i>Background Subtraction</i>	12
3.5.1	<i>Frame Differencing</i>	13
3.5.2	<i>Pengurangan Background</i>	14
3.6	<i>Operasi Terhadap Citra</i>	14
3.6.1	<i>Resizing</i>	14
3.6.2	<i>Cropping</i>	15
3.7	<i>Thresholding</i>	15
3.8	<i>Evaluasi</i>	16
IV	METODOLOGI PENELITIAN	17
4.1	<i>Deskripsi Umum Penelitian</i>	17
4.2	<i>Tahapan Penelitian</i>	17
4.3	<i>Rancangan Algoritma</i>	19
4.3.1	<i>Input Video</i>	20
4.3.2	<i>Inisialisasi Variabel</i>	20
4.3.3	<i>Resizing Frame</i>	21
4.3.4	<i>Inisialisasi Frame</i>	21
4.3.5	<i>Konversi citra RGB ke Grayscale</i>	21
4.3.6	<i>Koordinasi Titik Boundingbox</i>	22
4.3.7	<i>Membandingkan antar Frame</i>	23
4.3.8	<i>Mengatur nilai threshold pada kedua frame</i>	23
4.3.9	<i>Crop jendela untuk area deteksi</i>	24
4.3.10	<i>Warna Boundingbox</i>	24
4.3.11	<i>Mendeteksi Slot Parkir</i>	26
4.3.12	<i>Menghitung time execution dan frame per second</i>	26
4.3.13	<i>Menampilkan Informasi Hasil Deteksi</i>	26
4.4	<i>Rancangan Pengujian</i>	28
4.4.1	<i>Evaluasi Akurasi Deteksi</i>	28
4.4.2	<i>Analisis Parameter Nilai Threshold</i>	29
V	IMPLEMENTASI	30
5.1	<i>Spesifikasi Perangkat Lunak</i>	30
5.2	<i>Variabel</i>	30
5.3	<i>Spesifikasi Perangkat Keras</i>	31
5.4	<i>Pengambilan Data Citra Ruang Parkir</i>	31

5.5	<i>Resizing Frame Video</i>	31
5.6	Inisialisasi <i>Frame</i>	32
5.7	<i>Crops Windows</i>	32
5.8	<i>Coordinating Boundingbox</i>	32
5.9	<i>Coloring Boundingbox</i>	33
5.10	<i>Detection Function</i>	33
5.11	<i>Counting Slot</i>	34
5.12	<i>Output Program</i>	34
VI	HASIL DAN PEMBAHASAN	36
6.1	Video Dataset	36
6.2	Hasil Deteksi Ruang Parkir Otomatis	37
6.3	Deteksi Ruang Parkir <i>false</i>	40
6.3.1	<i>False Detection 1</i>	40
6.3.2	<i>False Detection 2</i>	40
6.4	Evaluasi Akurasi Deteksi	42
6.4.1	Rata-Rata Akurasi Evaluasi Deteksi Siang hari	42
6.4.2	Rata-Rata Akurasi Evaluasi Deteksi Malam Hari	43
6.5	Analisis Parameter Nilai <i>Threshold</i>	43
6.5.1	Analisis Parameter Nilai <i>Threshold</i> pada <i>Background Subtraction</i>	43
6.5.2	Analisis Parameter Nilai <i>Threshold</i> pada Area Deteksi	47
6.5.3	Analisis Parameter Kombinasi Nilai <i>Threshold</i> yang Optimal	51
VII	PENUTUP	54
7.1	Kesimpulan	54
7.2	Saran	55
DAFTAR	PUSTAKA	56

DAFTAR TABEL

2.1	Perbandingan Penelitian Deteksi Ruang Parkir	8
6.1	Rata-Rata Akurasi Evaluasi Deteksi Siang hari	42
6.2	Rata-Rata Akurasi Evaluasi Deteksi Malam Hari	43
6.3	Rata-rata Akurasi Nilai <i>Threshold</i> = 31 di Siang Hari	44
6.4	Rata-rata Akurasi Nilai <i>Threshold</i> = 63 di Siang Hari	44
6.5	Rata-rata Akurasi Nilai <i>Threshold</i> = 127 di Siang Hari	45
6.6	Rata-rata Akurasi Nilai <i>Threshold</i> = 31 di Malam Hari	45
6.7	Rata-rata Akurasi Nilai <i>threshold</i> = 63 di Malam Hari	46
6.8	Rata-rata Akurasi Nilai <i>Threshold</i> = 127 di Malam Hari	46
6.9	Rata-rata Akurasi Nilai <i>Threshold</i> = 0.2 di Siang Hari	47
6.10	Rata-rata Akurasi Nilai <i>Threshold</i> = 0.4 di Siang Hari	48
6.11	Rata-rata Akurasi Nilai <i>Threshold</i> = 0.6 di Siang Hari	48
6.12	Rata-rata Akurasi Nilai <i>Threshold</i> = 0.8 di Siang Hari	48
6.13	Rata-rata Akurasi Nilai <i>Threshold</i> = 0.2 di Malam hari	49
6.14	Rata-rata Akurasi Nilai <i>Threshold</i> = 0.4 di Malam Hari	50
6.15	Rata-rata Akurasi Nilai <i>Threshold</i> = 0.6 di Malam Hari	50
6.16	Rata-rata Akurasi Nilai <i>Threshold</i> = 0.8 di Malam Hari	51

DAFTAR GAMBAR

3.1	<i>Grayscale</i> , RGB, dan Biner (pemrogramanmatlab.com, 2017)	12
3.2	Citra <i>Threshold</i> (quora.com, 2017)	16
4.1	Diagram Alir Algoritma yang diusulkan	19
4.2	Citra Video Ruang Parkir Siang Hari	20
4.3	Citra Video Ruang Parkir Malam Hari	20
4.4	<i>resizing</i> Citra Video yang digunakan	21
4.5	Citra <i>grayscale</i> Ruang Parkir Siang Hari	22
4.6	Citra <i>grayscale</i> Ruang Parkir Malam Hari	22
4.7	Algoritma menentukan Titik Koordinat <i>Boundingbox</i>	23
4.8	Gambar <i>Boundingbox</i> pada Slot Parkir	23
4.9	Contoh tampilan <i>crop windows</i>	24
4.10	Contoh Tampilan Slot Kosong	25
4.11	Contoh Tampilan Slot Terisi	25
4.12	Algoritma Fungsi Deteksi	26
4.13	Contoh Tampilan Hasil Deteksi	27
6.1	Citra Ruang Parkir yang digunakan di Siang Hari	36
6.2	Citra Ruang Parkir yang digunakan di Malam Hari	37
6.3	Hasil Deteksi Citra 2 Slot pada Siang Hari	37
6.4	Hasil Deteksi Citra 3 Slot pada Siang Hari	38
6.5	Hasil Deteksi Citra Slot 1 pada Malam Hari	38
6.6	Hasil Deteksi Citra Slot 3 pada Malam Hari	39
6.7	Hasil Deteksi Citra Mobil Keluar pada Malam Hari	39
6.8	<i>False detection</i> 1	40
6.9	<i>False detection</i> di Slot Parkir	41
6.10	<i>False detection</i> 2	41
6.11	Grafik Kombinasi Nilai <i>Threshold</i> pada Siang Hari	52
6.12	Grafik Kombinasi Nilai <i>Threshold</i> pada Malam Hari	52