

## DAFTAR ISI

SKRIPSI .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
INTISARI.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
 BAB I PENDAHULUAN .....	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metodologi Penelitian .....	3
1.7 Sistematika Penelitian .....	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	 6
 BAB III LANDASAN TEORI.....	 11
3.1 Citra .....	11
3.2 Pengolahan Citra Digital .....	12
3.3 <i>Computer Vision</i> .....	12
3.4 <i>Preprocessing</i> Pada Citra Digital .....	12
3.4.1 <i>Frame Extraction</i> .....	13
3.4.2 Pemilihan ROI.....	13
3.4.3 Penghapusan Bayangan.....	13
3.5 Segmentasi.....	15
3.6 <i>Post Processing</i> Pada Citra Digital .....	19
3.6.1 <i>Median filter</i> .....	19
3.6.2 Morfologi .....	19
3.7 Deteksi.....	21
3.8 Evaluasi Kinerja Sistem .....	21
 BAB IV METODE PENELITIAN.....	 23
4.1 Bahan dan Alat .....	23
4.2 Prosedur Kerja Penelitian .....	24
4.3 Identifikasi Masalah .....	24
4.4 Pengumpulan Data Penelitian.....	25
4.5 Rancangan Sistem .....	25

4.3.1	Akuisisi Citra .....	26
4.3.2	<i>Preprocessing</i> .....	26
4.3.4	<i>Post Processing</i> .....	30
4.3.5	Deteksi.....	31
BAB V IMPLEMENTASI SISTEM.....		34
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN .....		41
6.1	Pengujian Deteksi Citra Manusia .....	41
6.2	Pengujian Metode Penghapusan Bayangan.....	48
6.3	Pengujian sistem terhadap waktu perolehan data penelitian .....	56
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....		62
DAFTAR PUSTAKA .....		64
LAMPIRAN.....		66

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Visualiasasi dalam ruang warna YCbCr (Hidayatullah, 2017) .....	14
Gambar 3. 2 Ilustrasi median filter menggunakan jendela 3x3 (Snyder dan Qi, 2010).....	19
Gambar 3. 3 Citra yang dihasilkan setelah dilakukan operasi dilasi (Hidayatullah, 2017) , (a) citra biner gear dan (b) citra biner setelah dilakukan operasi dilasi .....	20
Gambar 3. 4 Citra yang dihasilkan oleh operasi erosi (Hidayatullah, 2017), (a) citra biner gear dan (b) citra biner setelah dilakukan operasi erosi .....	21
Gambar 4. 1 Prosedur kerja penelitian .....	24
Gambar 4. 2 Bagan alir rancangan sistem.....	26
Gambar 4. 3 Bagan alir proses Preprocessing.....	26
Gambar 4. 4 Bagan alir metode deteksi bayangan .....	28
Gambar 4. 5 Bagan alir metode penghapusan bayangan .....	28
Gambar 4. 6 Bagan alir metode PBAS.....	29
Gambar 4. 7 Bagan alir post processing.....	30
Gambar 4. 8 Bagan alir proses perhitungan blob citra.....	31
Gambar 4. 9 Bagan alir proses deteksi manusia .....	32
Gambar 5. 1 Implementasi akuisisi citra.....	34
Gambar 5. 2 Implementasi <i>frame extraction</i> .....	35
Gambar 5. 3 Implementasi pemilihan ROI .....	36
Gambar 5. 4 Implementasi pendeteksian bayangan .....	37
Gambar 5. 5 Implementasi penghapusan bayangan .....	38
Gambar 5. 6 Implementasi segmentasi citra .....	38
Gambar 5. 7 Implementasi <i>post processing</i> .....	39
Gambar 5. 8 Implementasi Proses Deteksi .....	40
Gambar 6. 1 Proses pemilihan ROI, (a) citra asli, (b) Penggambaran ROI, (c) Citra hasil pemilihan ROI .....	41
Gambar 6. 2 Proses segmentasi dengan PBAS, (a) citra sebelum proses segmentasi, (b) citra hasil segmentasi.....	42
Gambar 6. 3 Citra hasil proses <i>median filter</i> .....	42
Gambar 6. 4 Citra hasil operasi morfologi.....	43
Gambar 6. 5 Segmentasi awal <i>frame</i> pada video, (a) citra <i>frame</i> awal, (b) hasil segmentasi.....	43
Gambar 6. 6 deteksi garis batas, (a) citra sebelum proses deteksi garis tepi, (b) hasil segmentasi, (c) penentuan garis batas .....	44
Gambar 6. 7 hasil deteksi manusia, (a) dan (b) adalah citra yang berhasil dideteksi keberadaan manusia.....	44
Gambar 6.8 hasil deteksi pada lingkungan dinamis, (a) dan (b) sistem mampu mendeteksi manusia pada keadaan <i>background</i> dinamis, (c) dan (d) terdapat citra objek lain (mobil) selain manusia yang tidak ikut terdeteksi .....	45
Gambar 6. 9 kesalahan deteksi pada citra, (a) dan (b) objek bukan manusia yang salah dideteksi sebagai objek manusia, (c) 2 citra manusia berhimpit yang terdeteksi sebagai 1 citra manusia .....	46

Gambar 6. 10 Citra dengan bayangan, (a) citra manusia dengan bayangan, (b) hasil segmentasi citra a, (c) garis batas citra yang tersegmentasi .....	48
Gambar 6. 11 hasil deteksi dari citra manusia yang memiliki bayangan.....	49
Gambar 6. 12 (a) dan (b) contoh kesalahan deteksi pada citra yang memiliki bayangan merenggang .....	50
Gambar 6. 13 (a) Citra yang dihasilkan sebelum pengurangan nilai <i>threshold</i> , (b) Citra yang dihasilkan setelah pengurangan nilai <i>threshold</i> .....	50
Gambar 6. 14 (a) contoh citra pada ruang.....	51
Gambar 6. 15 contoh citra hasil proses deteksi bayangan .....	51
Gambar 6. 16 (a) contoh citra sebelum proses penghapusan bayangan, (b) contoh citra setelah proses penghapusan bayangan.....	52
Gambar 6. 17 (a) Hasil segmentasi pada citra sebelum proses penghapusan bayangan, (b) Hasil segmentasi pada citra setelah proses penghapusan bayangan.....	52
Gambar 6. 18 (a) dan (b) contoh citra manusia yang tidak terdeteksi karena memiliki warna pakaian yang gelap .....	61
Gambar 6. 19 (a) dan (c) citra sebelum berada dibawah bayangan ,(b) citra a yang berada dibawah bayangan dan (d) citra c yang berada dibawah bayangan ..	61

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Korelasi penelitian .....	9
Tabel 4. 1 Bahan .....	23
Tabel 4. 2 Alat.....	23
Tabel 4. 3 Rencana pengujian .....	33
Tabel 6. 1 nilai threshold masing – masing video yang diujikan.....	47
Tabel 6. 2 <i>confusion matrix</i> data video ke-1 tanpa metode penghapusan bayangan .....	47
Tabel 6. 3 perbandingan citra hasil deteksi manusia dengan dan tanpa dilakukan proses penghapusan bayangan.....	53
Tabel 6. 4 <i>confusion matrix</i> data video ke-5 dengan metode penghapusan bayangan.....	54
Tabel 6. 5 nilai <i>Accuracy</i> , <i>sensitivity</i> dan <i>precision</i> sistem dengan metode penghapusan bayangan .....	55
Tabel 6. 6 nilai <i>Accuracy</i> , <i>sensitivity</i> dan <i>precision</i> sistem tanpa metode penghapusan bayangan .....	55
Tabel 6. 7 perbandingan hasil rata – rata <i>Accuracy</i> , <i>sensitivity</i> dan <i>precision</i> antara sistem yang menggunakan metode penghapusan bayangan dengan sistem yang tidak menggunakan metode penghapusan bayangan.....	56
Tabel 6. 8 citra video yang digunakan pada pengujian sistem terhadap waktu ....	57
Tabel 6. 9 Perbandingan panjang bayangan yang dihasilkan pada waktu yang berbeda.....	57
Tabel 6. 10 nilai <i>Accuracy</i> , <i>sensitivity</i> dan <i>precision</i> pada sistem deteksi manusia dengan metode penghapusan bayangan pada pagi hari .....	58
Tabel 6. 11 nilai <i>Accuracy</i> , <i>sensitivity</i> dan <i>precision</i> pada sistem deteksi manusia dengan metode penghapusan bayangan pada menjelang siang hari .....	58
Tabel 6. 12 Perbandingan rata – rata nilai <i>Accuracy</i> , <i>sensitivity</i> dan <i>precision</i> dari pengujian sistem deteksi citra manusia dengan metode penghapusan bayangan pada video yang diambil pada pagi dan menjelang siang hari .....	58
Tabel 6. 13 Hasil deteksi citra pada pagi dan menjelang siang hari .....	59
Tabel L. 1 Nilai <i>true positive</i> , <i>true negative</i> , <i>false negative</i> , <i>false positive</i> sistem deteksi manusia pada video_1 .....	66
Tabel L. 2 Nilai <i>true positive</i> , <i>true negative</i> , <i>false negative</i> , <i>false positive</i> sistem deteksi manusia pada video_2 .....	67
Tabel L. 3 Nilai <i>true positive</i> , <i>true negative</i> , <i>false negative</i> , <i>false positive</i> sistem deteksi manusia pada video_3 .....	68
Tabel L. 4 Nilai <i>true positive</i> , <i>true negative</i> , <i>false negative</i> , <i>false positive</i> sistem deteksi manusia pada video_4 .....	68
Tabel L. 5 Nilai <i>true positive</i> , <i>true negative</i> , <i>false negative</i> , <i>false positive</i> sistem deteksi manusia pada video_5 .....	69
Tabel L. 6 Nilai <i>true positive</i> , <i>true negative</i> , <i>false negative</i> , <i>false positive</i> sistem deteksi manusia pada video_6 .....	71
Tabel L. 7 Nilai <i>true positive</i> , <i>true negative</i> , <i>false negative</i> , <i>false positive</i> sistem deteksi manusia dengan metode penghapusan bayangan pada video_1 .....	72

Tabel L. 8 Nilai <i>true positive</i> , <i>true negative</i> , <i>false negative</i> , <i>false positive</i> sistem deteksi manusia dengan metode penghapusan bayangan pada video_2.....	74
Tabel L. 9 Nilai <i>true positive</i> , <i>true negative</i> , <i>false negative</i> , <i>false positive</i> sistem deteksi manusia dengan metode penghapusan bayangan pada video_3.....	74
Tabel L. 10 Nilai <i>true positive</i> , <i>true negative</i> , <i>false negative</i> , <i>false positive</i> sistem deteksi manusia dengan metode penghapusan bayangan pada video_4.....	75
Tabel L. 11 Nilai <i>true positive</i> , <i>true negative</i> , <i>false negative</i> , <i>false positive</i> sistem deteksi manusia dengan metode penghapusan bayangan pada video_5.....	76
Tabel L. 12 Nilai <i>true positive</i> , <i>true negative</i> , <i>false negative</i> , <i>false positive</i> sistem deteksi manusia dengan metode penghapusan bayangan pada video_6.....	78
Tabel L. 13 <i>confusion matrix</i> data video ke-2 tanpa metode penghapusan bayangan.....	79
Tabel L. 14 <i>confusion matrix</i> data video ke-3 tanpa metode penghapusan bayangan.....	80
Tabel L. 15 <i>confusion matrix</i> data video ke-4 tanpa metode penghapusan bayangan.....	80
Tabel L. 16 <i>confusion matrix</i> data video ke-5 tanpa metode penghapusan bayangan.....	80
Tabel L. 17 <i>confusion matrix</i> data video ke-6 tanpa metode penghapusan bayangan.....	81
Tabel L. 18 <i>confusion matrix</i> data video ke-1 dengan metode penghapusan bayangan.....	81
Tabel L. 19 <i>confusion matrix</i> data video ke-2 dengan metode penghapusan bayangan.....	82
Tabel L. 20 <i>confusion matrix</i> data video ke-3 dengan metode penghapusan bayangan.....	82
Tabel L. 21 <i>confusion matrix</i> data video ke-4 dengan metode penghapusan bayangan.....	82
Tabel L. 22 <i>confusion matrix</i> data video ke-6 dengan metode penghapusan bayangan.....	83