

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG .....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN SURAT PERNYATAAN .....	v
HALAMAN MOTTO .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxi
RINGKASAN .....	xxii
ABSTRACT.....	xxiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Batasan Masalah .....	4
D. Tujuan Penelitian .....	5
E. Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Landasan Teori .....	7

1. Citra.....	7
2. Pengolahan Citra Digital ( <i>Digital Image Processing</i> ).....	10
3. <i>Free Video to JPG Converter</i> .....	11
4. <i>Adobe Photoshop</i> .....	13
5. MATLAB.....	14
6. <i>Keyframe &amp; Frame</i> .....	15
7. <i>Framerate</i> .....	15
8. <i>Frame Extraction</i> .....	16
9. Video.....	17
10. MP4.....	18
11. Full HD atau 1080p.....	19
12. <i>Background Modelling</i> .....	20
13. <i>Preprocessing</i> .....	20
14. <i>Background Subtraction</i> .....	21
15. <i>Median Filter</i> .....	23
16. <i>Thresholding</i> .....	24
17. <i>Global Thresholding</i> .....	26
18. <i>Image Segmentation &amp; Shadow Removal</i> .....	26
19. <i>Object Classification</i> .....	27
20. <i>Pedestrian Annotation</i> .....	28
21. MSE ( <i>mean squared error</i> ) & PSNR ( <i>peak signal-to-noise ratio</i> )... 28	
B. Penelitian Sebelumnya.....	30
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	36
B. Metode Pengumpulan Data.....	36

C. Alat dan Bahan Penelitian.....	37
1. Perangkat Keras Komputer ( <i>Hardware</i> ).....	37
2. Kebutuhan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	38
3. Bahan Penelitian .....	39
D. Konsep Penelitian .....	39
1. Persiapan Penelitian .....	43
2. Pengambilan Video .....	43
3. Pemrosesan Objek Video.....	43
a. <i>Frame extraction</i> .....	44
b. <i>Background Modelling (Background Subtraction)</i> .....	44
c. <i>Median Filter</i> .....	45
d. Segmentasi Citra ( <i>Global Thresholding</i> ) .....	45
e. <i>Pedestrian Annotation</i> (pemberian marker pada objek gerak).....	45
f. <i>Running Frame Sequentially</i> .....	45
4. Analisis Hasil .....	46
5. Pembuatan Kesimpulan .....	46
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b>	
A. Gambaran Tentang Penelitian.....	47
B. Analisis Hasil .....	51
1. Persiapan Penelitian .....	51
2. Pengambilan Video .....	51
3. Pemrosesan Objek Video.....	57
a. <i>Frame extraction</i> .....	57
b. <i>Background Modelling (Background Subtraction)</i> .....	62
c. <i>Median Filter</i> .....	63

d. Segmentasi Citra ( <i>Global Thresholding</i> ) .....	63
e. <i>Pedestrian Annotation</i> (pemberian marker pada objek gerak).....	64
f. <i>Running Frame Sequentially</i> .....	65
4. Analisis Citra dan Pengujian.....	67
a. Analisa pada <i>Background</i> Warna Solid.....	69
1) Analisa Deteksi Gerak pada Sampel ke-1 .....	70
i. Deteksi objek dengan nilai <i>Global Thresholding</i> 128 .....	71
ii. Deteksi objek dengan nilai <i>Global Thresholding</i> 130 .....	74
iii. Deteksi objek dengan nilai <i>Global Thresholding</i> 150 .....	77
iv. Deteksi objek dengan nilai <i>Global Thresholding</i> 170 .....	80
2) Analisa Deteksi Gerak pada Sampel ke-2 .....	84
i. Deteksi objek dengan nilai <i>Global Thresholding</i> 128 .....	84
ii. Deteksi objek dengan nilai <i>Global Thresholding</i> 130 .....	87
iii. Deteksi objek dengan nilai <i>Global Thresholding</i> 150 .....	91
iv. Deteksi objek dengan nilai <i>Global Thresholding</i> 170 .....	94
3) Rekapitulasi nilai MSE dan PSNR.....	97
b. Analisa pada <i>Background</i> Panorama.....	100
1) Analisa Deteksi Gerak pada Sampel ke-1 .....	100
i. Deteksi objek dengan nilai <i>Global Thresholding</i> 128 .....	101
ii. Deteksi objek dengan nilai <i>Global Thresholding</i> 170 .....	104
iii. Deteksi objek dengan nilai <i>Global Thresholding</i> 225 .....	107
iv. Deteksi objek dengan nilai <i>Global Thresholding</i> 240 .....	111
2) Analisa Deteksi Gerak pada Sampel ke-2 .....	115
i. Deteksi objek dengan nilai <i>Global Thresholding</i> 128 .....	116
ii. Deteksi objek dengan nilai <i>Global Thresholding</i> 170 .....	119

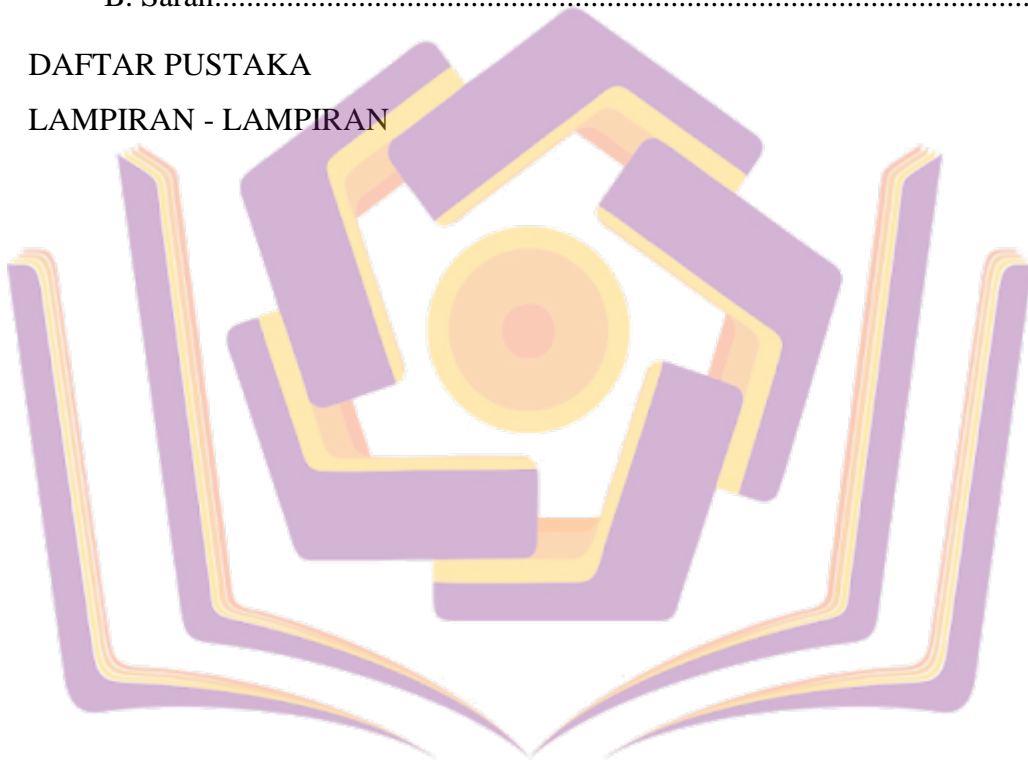
iii. Deteksi objek dengan nilai <i>Global Thresholding</i> 225 .....	122
iv. Deteksi objek dengan nilai <i>Global Thresholding</i> 240 .....	125
3) Rekapitulasi nilai MSE dan PSNR.....	129
5. Pembuatan Kesimpulan .....	132

**BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan .....	136
B. Saran.....	137

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN - LAMPIRAN**



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Detail file berekstensi MP4.....	19
Tabel 2.2. Tabel Penelitian Sebelumnya.....	33
Tabel 3.1. Tabel Hirarki <i>Computer Vision</i> .....	40
Tabel 4.1. Detail file video & objek pejalan kaki .....	56
Tabel 4.2. Detail objek sampel video yang digunakan .....	68
Tabel 4.3. Jenis <i>background</i> & Nilai <i>Global Thresholds</i> .....	69
Tabel 4.4. Detail video & citra sampel ke-1 <i>Background</i> warna solid .....	70
Tabel 4.5. Detail video & citra sampel ke-2 <i>Background</i> warna solid .....	84
Tabel 4.6. Rekapitulasi MSE & PSNR sampel ke-1 <i>Background</i> warna solid.....	98
Tabel 4.7. Rekapitulasi MSE & PSNR sampel ke-2 <i>Background</i> warna solid.....	99
Tabel 4.8. Detail video & citra sampel ke-1 <i>Background</i> panorama.....	100
Tabel 4.9. Detail video & citra sampel ke-2 <i>Background</i> panorama.....	115
Tabel 4.10. Rekapitulasi MSE & PSNR sampel ke-1 <i>Background</i> panorama .....	130
Tabel 4.11. Rekapitulasi MSE & PSNR sampel ke-2 <i>Background</i> panorama .....	131

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tiga bidang studi yang berkaitan dengan citra.....	8
Gambar 2.2. Skema Grafika Komputer .....	8
Gambar 2.3. (a) Program Grafika Komputer untuk membuat gambar ‘rumah (b) .....	9
Gambar 2.4. Skema Pengolahan Citra .....	9
Gambar 2.5. Skema Pengenalan Pola .....	10
Gambar 2.6. Tampilan pada Aplikasi <i>Free Video to JPG Converter v5.0.10</i> .....	13
Gambar 2.7. Tampilan pada <i>Adobe Photoshop CS6</i> .....	14
Gambar 2.8. Contoh Partisi Histogram untuk memperoleh nilai <i>threshold</i> .....	25
Gambar 2.9. Proses Pengurangan Latar Belakang, Penghilangan <i>Noise</i> dan Bayangan.....	27
Gambar 3.1. <i>Flowchart</i> yang penelitian Achmad Solichin & Agus Harjoko .....	41
Gambar 3.2. Alur penelitian yang digunakan .....	42
Gambar 3.3. <i>Flowchart</i> pengolahan citra video.....	44
Gambar 4.1. <i>Smartphone Xiaomi Mi Mix 3</i> (sumber <a href="http://gsmarena.com">gsmarena.com</a> ).....	51
Gambar 4.2. Spesifikasi kamera <i>smartphone Xiaomi Mi MIX 3</i> (sumber: <a href="https://www.gsmarena.com/">https://www.gsmarena.com/</a> ) .....	52
Gambar 4.3. Tampilan UI mode perekaman pada <i>Xiaomi Mi MIX 3</i> .....	53
Gambar 4.4. <i>Mi Selfie Sticks</i> dengan <i>Bluetooth Shutter button</i> .....	54

Gambar 4.5. Tripod merk <i>TAKARA Eco-173A</i> .....	54
Gambar 4.6. <i>MediaInfo</i> dari salah satu citra video .....	57
Gambar 4.7. Folder yang berisikan citra RGB hasil ekstraksi .....	58
Gambar 4.8. Pembuatan action RGB to BW pada <i>Adobe Photoshop CS6</i> .....	59
Gambar 4.9. Citra yang sudah mengalami proses <i>grayscale</i> .....	59
.....	
Gambar 4.10. Citra yang sudah mengalami proses konversi BW.....	60
Gambar 4.11. Proses pemilihan lokasi sumber dan tujuan proses otomatisasi konversi rgb ke bw .....	60
Gambar 4.12. Proses pemilihan action untuk proses <i>batch image-processor</i> .....	61
Gambar 4.13 Folder yang berisikan citra BW hasil <i>Image Processor</i> .....	61
Gambar 4.14 Tampilan <i>marker</i> pendeteksian objek pejalan kaki yang dibuat .....	65
Gambar 4.15. Tampilan deteksi gerak sampel ke-1 <i>background</i> warna solid nilai <i>global thresholding</i> 128 (1) .....	72
Gambar 4.16. Tampilan deteksi gerak sampel ke-1 <i>background</i> warna solid nilai <i>global thresholding</i> 128 (2) .....	72
Gambar 4.17. <i>Figure</i> MATLAB sampel ke-1 <i>background</i> warna solid nilai <i>global thresholding</i> 128 .....	73
Gambar 4.18. Tampilan deteksi gerak sampel ke-1 <i>background</i> warna solid nilai <i>global thresholding</i> 130 (1) .....	75
Gambar 4.19. Tampilan deteksi gerak sampel ke-1 <i>background</i> warna solid nilai <i>global thresholding</i> 130 (2) .....	75
Gambar 4.20. <i>Figure</i> MATLAB sampel ke-1 <i>background</i> warna solid nilai <i>global thresholding</i> 130 .....	76



Gambar 4.21. Tampilan deteksi gerak sampel ke-1 <i>background</i> warna solid nilai <i>global thresholding</i> 150 (1) .....	78
Gambar 4.22. Tampilan deteksi gerak sampel ke-1 <i>background</i> warna solid nilai <i>global thresholding</i> 150 (2) .....	78
Gambar 4.23. <i>Figure</i> MATLAB sampel ke-1 <i>background</i> warna solid nilai <i>global thresholding</i> 150 .....	79
Gambar 4.24. Tampilan deteksi gerak sampel ke-1 <i>background</i> warna solid nilai <i>global thresholding</i> 170 (1) .....	81
Gambar 4.25. Tampilan deteksi gerak sampel ke-1 <i>background</i> warna solid nilai <i>global thresholding</i> 170 (2) .....	81
Gambar 4.26. <i>Figure</i> MATLAB sampel ke-1 <i>background</i> warna solid nilai <i>global thresholding</i> 170 .....	82
Gambar 4.27. Tampilan deteksi gerak sampel ke-2 <i>background</i> warna solid nilai <i>global thresholding</i> 128 (1) .....	85
Gambar 4.28. Tampilan deteksi gerak sampel ke-2 <i>background</i> warna solid nilai <i>global thresholding</i> 128 (2) .....	86
Gambar 4.29. <i>Figure</i> MATLAB sampel ke-2 <i>background</i> warna solid nilai <i>global thresholding</i> 128 .....	86
Gambar 4.30. Tampilan deteksi gerak sampel ke-2 <i>background</i> warna solid nilai <i>global thresholding</i> 130 (1) .....	88
Gambar 4.31. Tampilan deteksi gerak sampel ke-2 <i>background</i> warna solid nilai <i>global thresholding</i> 130 (2) .....	89
Gambar 4.32. Tampilan deteksi gerak sampel ke-2 <i>background</i> warna solid nilai <i>global thresholding</i> 130 (3) .....	89
Gambar 4.33. Tampilan deteksi gerak sampel ke-2 <i>background</i> warna solid nilai <i>global thresholding</i> 130 (4) .....	90
Gambar 4.34. <i>Figure</i> MATLAB sampel ke-2 <i>background</i> warna solid nilai <i>global thresholding</i> 130 .....	90

Gambar 4.35. Tampilan deteksi gerak sampel ke-2 <i>background</i> warna solid nilai <i>global thresholding</i> 150 (1) .....	92
Gambar 4.36. Tampilan deteksi gerak sampel ke-2 <i>background</i> warna solid nilai <i>global thresholding</i> 150 (2) .....	92
Gambar 4.37. Tampilan deteksi gerak sampel ke-2 <i>background</i> warna solid nilai <i>global thresholding</i> 150 (3) .....	93
Gambar 4.38. <i>Figure</i> MATLAB sampel ke-2 <i>background</i> warna solid nilai <i>global thresholding</i> 150 .....	93
Gambar 4.39. Tampilan deteksi gerak sampel ke-2 <i>background</i> warna solid nilai <i>global thresholding</i> 170 (1) .....	95
Gambar 4.40. Tampilan deteksi gerak sampel ke-2 <i>background</i> warna solid nilai <i>global thresholding</i> 170 (2) .....	96
Gambar 4.41. <i>Figure</i> MATLAB sampel ke-2 <i>background</i> warna solid nilai <i>global thresholding</i> 170 .....	96
Gambar 4.42. Tampilan deteksi gerak sampel ke-1 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 128 (1) .....	102
Gambar 4.43. Tampilan deteksi gerak sampel ke-1 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 128 (2) .....	102
Gambar 4.44. Tampilan deteksi gerak sampel ke-1 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 128 (3) .....	102
Gambar 4.45. <i>Figure</i> MATLAB sampel ke-1 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 128 .....	103
Gambar 4.46. Tampilan deteksi gerak sampel ke-1 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 170 (1) .....	105
Gambar 4.47. Tampilan deteksi gerak sampel ke-1 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 170 (2) .....	105
Gambar 4.48. Tampilan deteksi gerak sampel ke-1 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 170 (3) .....	106

Gambar 4.49. <i>Figure</i> MATLAB sampel ke-1 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 170 .....	106
Gambar 4.50. Tampilan deteksi gerak sampel ke-1 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 225 (1) .....	108
Gambar 4.51. Tampilan deteksi gerak sampel ke-1 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 225 (2) .....	108
Gambar 4.52. Tampilan deteksi gerak sampel ke-1 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 225 (3) .....	109
Gambar 4.53. Tampilan deteksi gerak sampel ke-1 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 225 (4) .....	109
Gambar 4.54. <i>Figure</i> MATLAB sampel ke-1 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 225 .....	110
Gambar 4.55. Tampilan deteksi gerak sampel ke-1 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 240 (1) .....	112
Gambar 4.56. Tampilan deteksi gerak sampel ke-1 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 240 (2) .....	113
Gambar 4.57. Tampilan deteksi gerak sampel ke-1 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 240 (3) .....	113
Gambar 4.58. <i>Figure</i> MATLAB sampel ke-1 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 240 .....	114
Gambar 4.59. Tampilan deteksi gerak sampel ke-2 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 128 (1) .....	116
Gambar 4.60. Tampilan deteksi gerak sampel ke-2 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 128 (2) .....	117
Gambar 4.61. Tampilan deteksi gerak sampel ke-2 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 128 (3) .....	117
Gambar 4.62. Tampilan deteksi gerak sampel ke-2 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 128 (4) .....	117

Gambar 4.63. <i>Figure</i> MATLAB sampel ke-1 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 128 .....	118
Gambar 4.64. Tampilan deteksi gerak sampel ke-2 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 170 (1) .....	120
Gambar 4.65. Tampilan deteksi gerak sampel ke-2 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 170 (2) .....	120
Gambar 4.66. Tampilan deteksi gerak sampel ke-2 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 170 (3) .....	121
Gambar 4.67. <i>Figure</i> MATLAB sampel ke-1 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 170 .....	121
Gambar 4.68. Tampilan deteksi gerak sampel ke-2 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 225 (1) .....	123
Gambar 4.69. Tampilan deteksi gerak sampel ke-2 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 225 (2) .....	123
Gambar 4.70. Tampilan deteksi gerak sampel ke-2 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 225 (3) .....	124
Gambar 4.71. <i>Figure</i> MATLAB sampel ke-1 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 225 .....	124
Gambar 4.72. Tampilan deteksi gerak sampel ke-2 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 240 (1) .....	126
Gambar 4.73. Tampilan deteksi gerak sampel ke-2 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 240 (2) .....	127
Gambar 4.74. Tampilan deteksi gerak sampel ke-2 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 240 (3) .....	127
Gambar 4.75. Tampilan deteksi gerak sampel ke-2 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 240 (4) .....	128
Gambar 4.76. <i>Figure</i> MATLAB sampel ke-1 <i>background</i> panorama nilai <i>global thresholding</i> 240 .....	128

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup peneliti

Lampiran 2. Kartu Bimbingan Skripsi

Lampiran 3. Tutorial Konversi Video ke Image menggunakan *Free Video to JPG converter*

Lampiran 4. Tutorial Konversi citra RGB to BW pada *Adobe Photoshop CS6*

Lampiran 5. Script MATLAB

Lampiran 6. Sebaran nilai MSE dan PSNR pada masing-masing percobaan

Lampiran 7. Spesifikasi perangkat yang digunakan

