

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT	xviii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Metodologi Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	6
II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Pengenalan Aksi dengan Fitur <i>Handcrafted</i>	8
2.2 Pengenalan Aksi dengan <i>Convolutional Neural Network</i>	10
2.3 Prapemrosesan Citra pada CNN	13
III DASAR TEORI	17
3.1 <i>Computer Vision</i>	17
3.1.1 Akuisisi Citra	18
3.1.2 Prapemrosesan	19
3.1.3 Segmentasi	19
3.1.4 Ekstraksi Fitur	19
3.1.5 <i>Recognition</i>	20
3.2 Pengenalan Aksi	20
3.3 Jenis Citra	21
3.3.1 Citra Biner	21
3.3.2 Citra <i>Grayscale</i>	22

3.3.3	Citra RGB	22
3.4	<i>Background Substraction</i>	22
3.4.1	<i>Frame Differencing</i>	23
3.4.2	Pengurangan <i>Background</i>	24
3.4.3	<i>Gaussian Mixture Model</i>	24
3.5	Operasi Morfologi	25
3.5.1	Erosi	26
3.5.2	Dilasi	26
3.5.3	<i>Opening</i>	27
3.5.4	<i>Closing</i>	28
3.6	Citra Gradien	28
3.7	Prapemrosesan	29
3.7.1	<i>Resizing</i> dan Rasio Aspek	29
3.7.2	Normalisasi Citra	31
3.7.3	<i>Image Enhancement</i>	31
3.7.4	Augmentasi Data	32
3.8	<i>Convolutional Neural Network</i>	33
3.8.1	<i>Convolutional Layer</i>	33
3.8.2	<i>Pooling Layer</i>	34
3.8.3	<i>Fully Connected Layer</i>	34
3.8.4	Aktivasi Non-Linear	35
3.8.5	<i>K-fold cross validation</i>	35
3.9	Evaluasi	35
IV	ANALISIS DAN PERANCANGAN MODEL	37
4.1	Analisis Permasalahan	37
4.2	Rancangan Algoritma	37
4.2.1	Akuisisi Citra	39
4.2.2	<i>Cropping</i>	39
4.2.3	Deteksi Manusia	41
4.2.4	Prapemrosesan	43
4.2.5	Pelatihan dan Validasi CNN	50
4.3	Rancangan Pengujian	51
4.3.1	Arsitektur <i>Convolutional Neural Network</i>	51
4.3.2	Pengujian Parameter	53
4.3.3	Evaluasi Pengenalan Aksi	53

V	IMPLEMENTASI	55
5.1	Lingkungan Implementasi	55
5.1.1	Spesifikasi Perangkat Lunak	55
5.1.2	Spesifikasi Perangkat Keras	55
5.2	Implementasi Prapemrosesan Citra	56
5.2.1	Pengubahan Ukuran Citra	56
5.2.2	Pengubahan Citra RGB ke Grayscale	57
5.2.3	<i>Image Enhancement</i>	57
5.2.4	Pembuatan Citra Biner	57
5.2.5	Pembuatan Citra Gradien	58
5.2.6	Normalisasi	59
5.2.7	Augmentasi Data	59
5.2.8	Mengakses Folder dan Menyimpan Hasil Prapemrosesan	59
5.3	Implementasi Arsitektur CNN	60
5.3.1	<i>Import</i> Pustaka	60
5.3.2	Arsitektur CNN	60
5.3.3	Inisialisasi Parameter	62
5.4	Implementasi Pelatihan pada CNN	62
5.4.1	<i>Load Data</i>	62
5.4.2	Proses Pelatihan	62
5.4.3	Penyimpanan Model	63
5.5	Deteksi Manusia	63
5.5.1	Pengurangan <i>Background</i>	64
5.5.2	Operasi Morfologi	64
5.5.3	Membuat <i>Bounding Box</i>	65
5.6	Implementasi Pengenalan Aksi	65
5.7	Implementasi Pengujian	67
5.7.1	Fungsi Metric Evaluasi	67
5.7.2	<i>K-fold Cross Validation</i>	67
5.7.3	<i>Confusion Matrix</i>	67
VI	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	72
6.1	Hasil Pengujian Parameter CNN	72
6.1.1	Pengaruh Ukuran <i>Batch</i>	72
6.1.2	Pengaruh Learning Rate	73
6.1.3	Pengaruh Kernel	74

6.1.4	Pengaruh Jumlah Neuron pada Lapisan <i>Dense</i>	75
6.1.5	Pengaruh Dropout Rate	76
6.2	Hasil Prapemrosesan Citra	78
6.2.1	Prapemrosesan dengan <i>Resizing</i> dan Normalisasi	78
6.2.2	Prapemrosesan dengan <i>Enhancement</i> , <i>Resizing</i> , dan Normalisasi	81
6.2.3	Prapemrosesan dengan <i>Resizing</i> , Normalisasi, dan Augmentasi	84
6.2.4	Prapemrosesan dengan <i>Resizing</i> , <i>Enhancement</i> , Augmentasi, dan Normalisasi	86
6.2.5	Prapemrosesan dengan Citra Biner	90
6.2.6	Prapemrosesan Citra Biner dengan Augmentasi	93
6.2.7	Prapemrosesan Citra Gradien	94
6.2.8	Prapemrosesan Citra Gradien dengan Augmentasi	96
6.3	Evaluasi Pengenalan Aksi	99
VII	PENUTUP	114
7.1	Kesimpulan	114
7.2	Saran	114