



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
INTISARI	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	17
1.1 Latar Belakang	17
1.2 Rumusan Masalah	20
1.3 Batasan Masalah.....	21
1.4 Tujuan.....	21
1.5 Manfaat.....	21
1.6 Metodologi Penelitian	22
1.7 Sistematika Penulisan.....	22
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	24
BAB III LANDASAN TEORI.....	31
3.1 Citra Digital.....	31
3.2 <i>Deep Learning</i>	33
3.3 <i>Convolutional Neural Network</i>	34
3.3.1 Ekstraksi fitur <i>Layer</i>	37
3.3.2 Layer konvolusi (<i>Layer konvolusi</i>).....	37
3.3.3 <i>Stride</i>	37
3.3.4 <i>Padding</i>	37
3.3.5 Fungsi aktivasi	38
3.3.6 <i>Pooling layer</i>	38
3.4 YOLO (<i>You Only Look Once</i>).....	38



3.5	YOLO v3	40
3.5.1	Arsitektur jaringan YOLO v3	41
3.5.2	Prediksi Multi Skala.....	43
3.5.2	<i>Anchor Box</i>	44
3.5.2	<i>Loss Function</i>	45
3.5.3	Prediksi <i>Bounding box</i>	47
3.6	YOLOv4.....	47
3.7	Poly YOLO	50
3.7.1	Arsitektur Poly-YOLO.....	51
3.7.2	<i>Instance Segmentation</i> dengan Poly-YOLO	54
3.7.3	<i>Loss Function</i> Poly-YOLO	55
BAB IV ANALISIS DAN RANCANGAN SISTEM		57
4.1	Analisis Sistem.....	57
4.2	Alat dan Bahan	58
4.3	Perancangan Sistem.....	59
4.4	Rancangan Ekstraksi <i>Frame Video</i>	60
4.5	Rancangan Anotasi Citra.....	60
4.6	Rancangan pengujian	62
4.6.1	Rancangan pengujian dengan YOLOv3 full layer, YOLO-SPP dan YOLOv4	63
4.6.2	Rancangan pengujian dengan Poly-YOLO Lite	65
4.7	Rancangan Validasi Pengujian.....	67
4.8	Rancangan Ekstraksi Fitur dan Deteksi Layer	67
4.8.1	Rancangan Ekstraksi Fitur YOLOv3 <i>Full Layer</i>	68
4.8.2	Rancangan Ekstraksi Fitur YOLO-SPP.....	71
4.8.3	Rancangan Ekstraksi Fitur YOLOv4.....	72
4.8.4	Rancangan Ekstraksi Fitur Poly-YOLO Lite.....	75
4.9	Rancangan Pengujian	80
BAB V IMPLEMENTASI SISTEM		82
5.1	Implementasi Ekstraksi Video <i>Frame</i>	82
5.2	Implementasi Anotasi Citra.....	83
5.2.1	Implementasi Anotasi Citra pada YOLOv3 dan YOLOv4.....	84
5.2.2	Implementasi Anotasi Citra pada Poly-YOLO Lite.....	85
5.3	Implementasi Pengujian	87



5.3.1	Implementasi Pengujian YOLO dengan <i>Framework</i> Darknet.....	87
5.3.2	Implementasi Pengujian dengan Poly-YOLO Lite	92
5.4	Implementasi Ekstraksi Fitur	98
5.4.1	Implementasi Ekstraksi Fitur YOLOv3 <i>Full Layer</i>	99
5.4.2	Implementasi Ekstraksi Fitur YOLOv3-SPP	106
5.4.3	Implementasi Ekstraksi Fitur YOLOv4	108
5.4.4	Implementasi Ekstraksi Fitur Poly-YOLO Lite	110
5.5	Implementasi Pengujian Nilai <i>Anchor</i>	114
5.6	Implementasi Pengujian Deteksi dan Klasifikasi	115
5.6.1	Implementasi Pengujian YOLO dengan <i>Framework Darknet</i>	115
5.6.2	Implementasi Pengujian dengan YOLOv3-SPP	117
5.6.3	Implementasi Pengujian dengan YOLOv4	118
5.6.4	Implementasi Pengujian dengan Poly-YOLO Lite	118
BAB VI HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		121
6.1	Pengujian Nilai <i>Anchor</i>	121
6.1.1	Hasil Pengujian Nilai <i>Anchor</i> pada Poly-YOLO Lite	122
6.1.2	Hasil Pengujian Nilai <i>Anchor</i> pada YOLOv3 dan YOLOv4	123
6.1.3	Analisis Hasil Pengujian Nilai <i>Anchor</i>	125
6.2	Pengujian Bobot Hasil Pelatihan	127
6.2.1	Hasil Bobot Pelatihan dengan Poly YOLO Lite	127
6.2.2	Hasil Bobot Pelatihan dengan YOLOv3 <i>full layer</i>	129
6.2.3	Hasil Bobot Pelatihan dengan YOLOv3-SPP	130
6.2.4	Hasil Bobot Pelatihan dengan YOLOv4	131
6.2.5	Analisis Hasil Pengujian Bobot Pelatihan	133
6.3	Pengujian Deteksi	135
6.3.1	Pengujian dengan YOLOv3 <i>full layer</i>	137
6.3.2	Pengujian dengan YOLOv3 – SPP	141
6.3.3	Pengujian dengan YOLOv4	143
6.3.4	Pengujian dengan Poly YOLO Lite	145
6.3.5	Analisis Pengujian Deteksi	147
6.4	Pengujian Klasifikasi	150
6.4.1	Hasil Evaluasi Model Sistem	151
6.4.2	Analisis Hasil Evaluasi Model Sistem	153
6.5	Pengujian Komputasi Proses Sistem	157



6.5.1	Hasil Pengujian Kecepatan Proses.....	157
6.5.2	Analisis Hasil Pengujian Kecepatan	158
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....		160
7.1	Kesimpulan.....	160
7.2	Saran.....	161
DAFTAR PUSTAKA		162