

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI	v
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Ruang Lingkup.....	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Penelitian Terkait	8
2.2 Objek Penelitian.....	11
2.3 <i>Computer Vision</i>	12
2.3.1 Pengolahan Citra	12
2.3.2 Pengenalan Pola	13
2.4 <i>Deep Learning</i>	13
2.5 <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	14
2.5.1 <i>Convolutional Layer</i>	15
2.5.2 Fungsi Aktivasi Non-Linear (ReLU)	16
2.5.3 <i>Pooling Layer</i>	17
2.5.4 <i>Fully Connected Layer</i>	18
2.6 Deteksi Objek.....	18
2.6.1 <i>One-Stage Detector</i>	19

2.6.2	<i>Two-Stage Detector</i>	19
2.6.3	<i>Liveness Detection</i>	20
2.7	<i>You Only Look Once Version 8 (YOLOv8)</i>	21
2.7.1	Arsitektur YOLOv8.....	22
2.7.2	Varian Skala Model YOLOv8.....	23
2.7.3	YOLOv8 untuk <i>Liveness Detection</i>	24
2.8	Verifikasi Wajah	24
2.8.1	ArcFace	25
2.8.2	FaceNet512.....	26
2.8.3	VGG-Face	27
2.9	Metrik Evaluasi.....	28
2.9.1	Evaluasi <i>Liveness Detection</i>	28
2.9.2	Evaluasi Verifikasi Wajah.....	32
2.9.3	Evaluasi Sistem Secara Keseluruhan	38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		40
3.1	Pengumpulan Data	40
3.1.1	Partisipan Penelitian.....	40
3.1.2	Skenario Perekaman Data	41
3.1.3	Deskripsi Dataset Mentah	41
3.2	Pra-pemrosesan Data	42
3.2.1	Ekstraksi <i>Frame</i>	42
3.2.2	Anotasi Data.....	43
3.2.3	Pembagian Dataset	45
3.2.4	Augmentasi Data	46
3.3	Arsitektur Sistem dan Model	48
3.3.1	Model <i>Liveness Detection</i>	48
3.3.2	Ilustrasi Operasi Dasar CNN dalam Arsitektur YOLOv8.....	53
3.3.3	Model Verifikasi Wajah.....	66
3.3.4	Integrasi Model	66
3.4	Pelatihan Model <i>Liveness Detection</i>	67
3.5	Perbandingan dan Pemilihan Model <i>Liveness Detection</i>	68
3.6	Perbandingan dan Pemilihan Model Verifikasi Wajah.....	69
3.7	Implementasi Sistem.....	71

3.8 Evaluasi Implementasi Sistem	72
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	73
4.1 Lingkungan dan Perangkat yang Digunakan untuk Penelitian	73
4.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras dan Lunak	73
4.1.2 Komposisi Dataset Akhir	74
4.2 Perbandingan dan Pemilihan Model <i>Liveness Detection</i>	75
4.2.1 Proses Pelatihan Model <i>Liveness Detection</i>	76
4.2.2 Proses Pengujian Model <i>Liveness Detection</i>	82
4.3 Perbandingan dan Pemilihan Model Verifikasi Wajah.....	84
4.4 Evaluasi Implementasi Sistem	86
4.4.1 Hasil Pengujian Sistem untuk Berbagai Skenario.....	86
4.4.2 Analisis Latensi dan Stabilitas <i>Cloud Run</i>	89
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	92
5.1 Kesimpulan	92
5.2 Saran	92
DAFTAR PUSTAKA.....	94