

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	2
LEMBAR ORISINALITAS	3
ABSTRAK	4
ABSTRACT	5
KATA PENGANTAR	6
UCAPAN TERIMA KASIH	7
BAB I	
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Batasan dan Asumsi Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II	
LANDASAN TEORI	7
2.1. Penelitian Terdahulu	7
2.2. Jalan	8
2.3. Jenis Kerusakan Perkerasan Aspal	8
2.4. Artificial Intelligence (AI)	11
2.5. Machine Learning (ML)	11
2.6. Deep Learning (DL)	12
2.7. Computer Vision (CV)	14
2.7.1. Image Classification	14
2.7.2. Object Detection	16
2.8. Convolutional Neural Networks (CNN)	18
2.8.1. Framework CNN	19
2.9. You Only Look Once (YOLO)	23
2.9.1. Sejarah Perkembangan YOLO	24
2.9.2. Fitur Utama YOLO12	25
2.9.3. Cara Kerja YOLO	29
2.9.4. Panduan Optimasi Pelatihan YOLO	31
2.10. Transfer Learning	32
2.11. Data Balancing Techniques	33
2.12. Image Preprocessing and Augmentation	34
2.13. Evaluasi	36
2.13.1. Intersection Over Union (IoU)	37
2.13.2. Confusion Matrix	38
2.13.3. Recall	39

2.13.4. Precision	40
2.13.5. Mean Average Precision (mAP)	40
2.13.6. Accuracy	40
2.14. Python	41
BAB III	
METODOLOGI PENELITIAN	42
3.1. Sistematika Penyelesaian Masalah	42
3.2. Problem Scoping	43
3.2.1. Pemilihan Jenis Kerusakan Jalan	44
3.3. Pemilihan Alat Penelitian	44
3.4. Pengumpulan Data	45
3.4.1. Roboflow Universe	46
3.4.2. RDD2022: The Multi-National Road Damage Dataset 2022	46
3.4.3. Video Smartphone	47
3.4.4. Scrap Video Youtube	47
3.5. Pengolahan Data	47
3.5.1. Prepossessing	47
3.5.2. Ekstrak Frame Video	48
3.5.3. Anotasi	49
3.5.3.1. Transformasi Format Labeling	51
3.5.3.2. Relabel Dataset	52
3.5.4. Split	54
3.5.5. Undersampling Dataset	55
3.6. Modelling	58
3.6.1. Merancang Model	58
3.6.2. Import Pretrained Weight	59
3.6.3. Training Model	60
BAB IV	
ANALISIS DAN PEMBAHASAN	62
5.1. Eksperimen	62
5.1.1. Skenario Tahap Pelatihan Model Pengenalan Jalan	62
5.1.2. Hasil Pelatihan Trained Weight	63
5.2. Pengujian YOLO12 Dengan Dataset Test	66
5.2.1. Data Pengujian	67
5.2.2. Hasil Pengujian	67
BAB V	
KESIMPULAN DAN SARAN	71
6.1. Kesimpulan	71
6.2. Saran	71