

## DAFTAR ISI

Lembar Persetujuan	
Lembar Pengesahan	
LEMBAR PERNYATAAN KARYA SENDIRI .....	i
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	ii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
Daftar Gambar .....	x
Daftar Tabel .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Batasan Masalah .....	3
1.5. Kerangka Pemikiran .....	3
1.6. Metodologi Penelitian .....	5
1.7. Sistematika penulisan .....	5
BAB II KAJIAN LITERATUR .....	7
2.1 <i>State of the Art</i> .....	7
2.2 Landasan Teori .....	10
2.2.1. Kantuk .....	10
2.2.2. <i>Cross-Industry Standard for Data Mining (CRISP-DM)</i> .....	11
2.2.3. <i>Convolutional Neural Networks (CNN)</i> .....	12
2.2.4. <i>You Only Look Once (YOLO)</i> .....	17
2.2.5. <i>Cross Validation</i> .....	23
2.2.6. <i>Optimizer</i> .....	24
2.2.7. <i>Hyperparameter</i> .....	24
2.2.8. <i>Hyperparameter Tuning</i> .....	25
2.2.9. <i>Matrix Evaluation</i> .....	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	27

3.1	Tahapan Penelitian .....	27
3.2	Pengertian Bisnis ( <i>Business Understanding</i> ) .....	28
3.2.1.	Menentukan Objektif Bisnis ( <i>Determine Business Objective</i> ).....	28
3.2.2.	Mengevaluasi Kondisi ( <i>Assess Situation</i> ) .....	30
3.2.3.	Menentukan Tujuan <i>Data Mining</i> ( <i>Determine Data Mining Goals</i> ) 30	
3.2.4.	Arsitektur Sistem.....	30
3.3	Pemahaman Data ( <i>Data Understanding</i> ) .....	31
3.3.1	Pengumpulan Data Awal ( <i>Collect Initial Data</i> ).....	31
3.3.2	<i>Describe Data</i> .....	33
3.3.3	<i>Explore Data</i> .....	34
3.3.4	<i>Verify Data Quality</i> .....	34
3.4	Persiapan Data ( <i>Data Preparation</i> ).....	35
3.4.1.	Select Data .....	35
3.4.2.	Construct Data.....	36
3.5	Pemodelan ( <i>Modelling</i> ) .....	37
3.5.1	<i>Generate test design</i> .....	37
3.5.1.1.	<i>Hyperparameter Tuning</i> .....	39
3.5.2	<i>Build Model</i> .....	40
3.5.3	<i>Assess Model</i> .....	40
3.6	Evaluasi ( <i>Evaluation</i> ) .....	40
3.7	<i>Deployment</i> .....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		45
4.1	Hasil Pemahaman Bisnis ( <i>Business Understanding</i> ) .....	45
4.2	Hasil Pemahaman Data ( <i>Data Understanding</i> ).....	46
4.3	Hasil Persiapan Data ( <i>Data Preparation</i> ) .....	49
4.3.1	<i>Select Data</i> .....	49
4.3.2	<i>Construct Data</i> .....	50
4.3.2.1	Augmentasi Gambar .....	50
4.3.2.1	Pelabelan Gambar .....	53

4.3.3	<i>Format Data</i> .....	54
4.4	Hasil Pemodelan ( <i>Modeling</i> ).....	54
4.4.1	<i>Select Modeling Technique</i> .....	54
4.4.2	<i>Generate Test Design</i> .....	57
4.4.3	<i>Build Model</i> .....	58
4.4.4	<i>Assess Model</i> .....	59
4.5	Hasil Evaluasi ( <i>Evaluation</i> ).....	76
4.5.1	<i>Evaluate Result</i> .....	76
4.5.2	<i>Review process</i> .....	81
4.5.3	Penentuan Langkah Selanjutnya ( <i>Determine Next Steps</i> ).....	82
4.5.4	Hasil Pengujian Alat .....	83
BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....		87
5.1	Simpulan.....	87
5.2	Saran .....	87
DAFTAR PUSTAKA .....		89



## Daftar Gambar

<i>Gambar 1. 1 Kerangka pemikiran</i> .....	4
<i>Gambar 2. 1 Enam Langkah CRISP-DM [26]</i> .....	11
<i>Gambar 2.2 Proses Konvolusi 1 dan 2 [28].</i> .....	14
<i>Gambar 2. 3 Stride pada proses Konvolusi [28]</i> .....	15
<i>Gambar 2.4 Penambahan Padding [28]</i> .....	16
<i>Gambar 2. 5 Max Pooling [28]</i> .....	17
<i>Gambar 2. 6 Tahapan pendeteksian objek menggunakan algoritma YOLO [30].</i> 18	
<i>Gambar 2. 7 Gambaran perhitungan IoU [31]</i> .....	19
<i>Gambar 2. 8 Contoh hasil deteksi dengan IoU yang beragam [32]</i> .....	20
<i>Gambar 2. 9 Gambaran besar proses pendeteksian [30]</i> .....	20
<i>Gambar 2. 10 Rumus untuk nilai confidence untuk setiap box [30]</i> .....	21
<i>Gambar 2. 11 Arsitektur YOLOv8 [34]</i> .....	22
<i>Gambar 2. 12 K-fold cross validation [35]</i> .....	23
<i>Gambar 3. 1 Urutan tahapan penelitian</i> .....	27
<i>Gambar 3. 2 Diagram arsitektur sistem</i> .....	31
<i>Gambar 3. 3 Flowchart pengambilan data</i> .....	32
<i>Gambar 3. 4 situs Roboflow Drowsiness Detection Computer Vision Project</i> .....	33
<i>Gambar 3. 5 situs Kaggle dengan dataset Driver Drowsiness Dataset (DDD)</i> ...	33
<i>Gambar 3. 6 Flowchart describe data</i> .....	34
<i>Gambar 3. 7 Flowchart select data</i> .....	35
<i>Gambar 3. 8 Flowchart construct data</i> .....	36
<i>Gambar 3. 9 Perbandingan kecepatan deteksi dan nilai mAP dari algoritma YOLOv5, YOLOv7 dan YOLOv8</i> .....	38
<i>Gambar 3. 10 Flowchart proses modeling</i> .....	39
<i>Gambar 3. 11 Diagram use case sistem deteksi kantuk</i> .....	41
<i>Gambar 3. 12 Diagram activity program deteksi kantuk</i> .....	42
<i>Gambar 3. 13 flowchart sistem deteksi</i> .....	43
<i>Gambar 3. 14 rancangan antarmuka program tahap pertama</i> .....	44
<i>Gambar 3. 15 rancangan antarmuka tahap kedua</i> .....	44
<i>Gambar 4. 1 Contoh data gambar mengantuk</i> .....	47
<i>Gambar 4. 2 Contoh data gambar mengantuk</i> .....	47

<i>Gambar 4. 3 Contoh data gambar tidak mengantuk.....</i>	48
<i>Gambar 4. 4 Contoh data gambar tidak mengantuk.....</i>	48
<i>Gambar 4. 5 Contoh data gambar hasil deteksi .....</i>	49
<i>Gambar 4. 6 Contoh pelabelan data gambar dengan label mengantuk .....</i>	53
<i>Gambar 4. 7 Contoh pelabelan data gambar dengan label tidak mengantuk atau non drowsy .....</i>	53
<i>Gambar 4. 8 Informasi kotak pembatas .....</i>	54
<i>Gambar 4. 9 Hasil evaluasi algoritma YOLOv5 terhadap penggunaan resource dan kecepatan deteksi .....</i>	55
<i>Gambar 4. 10 kecepatan deteksi .....</i>	55
<i>Gambar 4. 11 Hasil evaluasi algoritma YOLOv7 terhadap penggunaan resource dan kecepatan deteksi .....</i>	56
<i>Gambar 4. 12 Kecepatan deteksi .....</i>	56
<i>Gambar 4. 13 Hasil evaluasi algoritma YOLOv8 terhadap penggunaan resource dan kecepatan deteksi .....</i>	57
<i>Gambar 4. 14 Kode untuk melakukan training model .....</i>	58
<i>Gambar 4. 15 Statistik Nilai Box Loss dengan fungsi optimasi Adam .....</i>	59
<i>Gambar 4. 16 Statistik Nilai Classification Loss Adam.....</i>	60
<i>Gambar 4. 17 Statistik Nilai Distributed Focal Loss Adam .....</i>	60
<i>Gambar 4. 18 Statistik Nilai Box Loss .....</i>	61
<i>Gambar 4. 19 Statistik Nilai Classification Loss .....</i>	62
<i>Gambar 4. 20 Statistik Nilai Distributed Focal Loss.....</i>	62
<i>Gambar 4. 21 Statistik Nilai Box Loss .....</i>	63
<i>Gambar 4. 22 Statistik Nilai Classification Loss .....</i>	63
<i>Gambar 4. 23 Statistik Nilai Distribution Focal Loss .....</i>	64
<i>Gambar 4. 24 Statistik Nilai Box Focal Loss.....</i>	64
<i>Gambar 4. 25 Statistik Nilai Classification Loss .....</i>	65
<i>Gambar 4. 26 Statistik Nilai Distribution Loss .....</i>	65
<i>Gambar 4. 27 Statistik Nilai Box Focal Loss.....</i>	66
<i>Gambar 4. 28 Statistik Nilai Classification Loss .....</i>	66
<i>Gambar 4. 29 Statistik Nilai Distribution Loss .....</i>	67
<i>Gambar 4. 30 Statistik Nilai Box Focal Loss.....</i>	67

<i>Gambar 4. 31 Statistik Nilai Classification Loss</i> .....	68
<i>Gambar 4. 32 Statistik Nilai Distribution Loss</i> .....	68
<i>Gambar 4. 33 Statistik Nilai Box Focal Loss</i> .....	69
<i>Gambar 4. 34 Statistik Nilai Classification Loss</i> .....	70
<i>Gambar 4. 35 Statistik Nilai Distribution Loss</i> .....	70
<i>Gambar 4. 36 Statistik Nilai Box Focal Loss</i> .....	71
<i>Gambar 4. 37 Statistik Nilai Classification Loss</i> .....	71
<i>Gambar 4. 38 Statistik Nilai Distribution Loss</i> .....	72
<i>Gambar 4. 39 Statistik Nilai Box Focal Loss</i> .....	72
<i>Gambar 4. 40 Statistik Nilai Classification Loss</i> .....	73
<i>Gambar 4. 41 Statistik Nilai Distribution Loss</i> .....	73
<i>Gambar 4. 42 Proses running model</i> .....	83
<i>Gambar 4. 43 Hasil deteksi tidak mengantuk</i> .....	84
<i>Gambar 4. 44 Hasil deteksi mengantuk</i> .....	84



## Daftar Tabel

<i>Tabel 2. 1 State of the art</i> .....	9
<i>Tabel 3. 1 Dataset mengantuk dan tidak mengantuk</i> .....	37
<i>Tabel 3. 2 Parameter fungsi optimasi dan epoch</i> .....	39
<i>Tabel 4. 1 Deskripsi dataset</i> .....	46
<i>Tabel 4. 2 Jumlah data setelah dilakukan augmentasi sebanyak tiga kali</i> .....	46
<i>Tabel 4. 3 Gambar sebelum dan sesudah diaugmentasi dengan cara augmentasi 30 derajat</i> .....	51
<i>Tabel 4. 4 Gambar sebelum dan sesudah diaugmentasi dengan</i> .....	52
<i>Tabel 4. 5 Gambar sebelum dan sesudah diaugmentasi dengan horizontal, rotasi 30 derajat searah jarum jam</i> .....	52
<i>Tabel 4. 6 Parameter training model CNN dengan YOLOv8</i> .....	58
<i>Tabel 4. 7 Konfigurasi augmentasi saat training</i> .....	58
<i>Tabel 4. 8 Hasil pengujian fungsi optimasi parameter ADAM,SGD dan RMSProp</i> .....	74
<i>Tabel 4. 9 Hasil pengujian dengan pembagian data 70-30 dan 90-10</i> .....	74
<i>Tabel 4. 10 Hasil pengujian cross validation</i> .....	75
<i>Tabel 4. 11 Pengujian kelas tidak mengantuk</i> .....	76
<i>Tabel 4. 12 Pengujian kelas mengantuk</i> .....	79
<i>Tabel 4. 13 Tahapan-tahapan CRISP-DM</i> .....	82
<i>Tabel 4. 14 Pengujian model pada alat</i> .....	85