

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	ii
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Metodologi.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II	6
LANDASAN TEORI	6
2.1 Sports Analytics.....	6
2.2 Deep Learning	7
2.3 OpenCv.....	8
2.4 Object Detector.....	9
2.5 YOLO (You Only Look Once).....	9
2.6 YoloV4	10
2.6.1 Backbone.....	12
2.6.2 Neck	13
2.6.3 Head	16
2.7 <i>Intersection over Union</i> (IoU)	17
2.8 <i>Mean Average Precision</i> (mAP).....	18
2.8.1 <i>Precision</i>	18
2.8.2 <i>Recall</i>	18
2.8.3 <i>Confusion Matrix</i>	18
2.9 Pukulan pada badminton	19
2.10 Google Colaboratory	20
2.11 Tracker.....	21
Bab III	23

RANCANGAN DAN ALUR METODE	23
3.1 Diagram alir pengerjaan	23
3.2 Pembentukan Model Pendeteksi.....	24
3.2.1 Alir Pembentukan Model	24
3.2.2 Pengumpulan Data	25
3.2.3 Pelabelan Data.....	25
3.2.4 Training Data	26
3.3 Pengujian Model.....	34
3.4 Pembuatan Trajectory line.....	35
Bab IV	36
HASIL DAN ANALISA	36
4.1 Hasil Training	36
4.1.1 Chart Training	36
4.1.2 Weights File	37
4.2 Hasil Pengujian Model Pada Video.....	38
4.3 Evaluasi Metode Yolov4	39
4.4 Hasil Pembuatan Trajectory Line dan Pembahasan	39
4.5 Evaluasi Yolov4 dan Tracker	49
4.6 Perhitungan.....	51
4.6.1 <i>Precision</i>	51
4.6.2 <i>Recall</i>	51
4.6.3 Rata-rata kecepatan pergerakan shuttlecock pada frame 1 – 15	52
4.6.4 Rata-rata kecepatan pergerakan shuttlecock pada frame 16 – 26	53
4.6.5 Rata-rata kecepatan pergerakan shuttlecock pada frame 27 – 57	53
4.6.6 Rata-rata kecepatan pergerakan shuttlecock pada frame 58 – 68	54
4.6.7 Rata-rata kecepatan pergerakan shuttlecock pada frame 69 - 107	55
4.6.8 Rata-rata kecepatan pergerakan shuttlecock pada frame 108 – 117	56
4.6.9 Rata-rata kecepatan pergerakan shuttlecock pada frame 118 – 145	57
4.6.10 Rata-rata kecepatan pergerakan shuttlecock pada frame 146 – 175	58
4.6.11 Rata-rata kecepatan pergerakan shuttlecock pada frame 176 – 185	59
4.6.12 Rata-rata kecepatan pergerakan shuttlecock pada frame 186 – 200	60
Bab V	61
Kesimpulan	61
5.1 Kesimpulan.....	61
DAFTAR PUSTAKA	63
DAFTAR LAMPIRAN	1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1: Overview Sports Analytics	7
Gambar 2. 2: Skema Object Detector	9
Gambar 2. 3: Arsitektur YOLO	10
Gambar 2. 4: Arsitektur Yolov4	12
Gambar 2. 5: Cara Kerja SPP	15
Gambar 2. 6: Cara Kerja PaNet	16
Gambar 2. 7: <i>Intersection of Union</i>	17
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir.....	23
Gambar 3. 2 Diagram Alir Pembentukan Model	24
Gambar 3. 3 Contoh Data yang terkumpul	25
Gambar 3. 4 Pelabelan data menggunakan Labellmg.....	26
Gambar 3. 5 Folder di Google Drive	27
Gambar 3. 6 Menghubungkan Notebook dengan Google Drive.....	27
Gambar 3. 7 Cloning repository darknet.....	28
Gambar 3. 8 File data yang dibutuhkan	29
Gambar 3. 9 obj.data dan obj.names	29
Gambar 3. 10 kode program process.py	30
Gambar 3. 11 Mengubah konfigurasi makefile.....	31
Gambar 3. 12 build darknet	31
Gambar 3. 13 Memindahkan semua file yang dibutuhkan ke direktori darknet.....	32
Gambar 3. 14 train.txt dan test.txt.....	33
Gambar 3. 15 download yolov4 pre-trained weights.....	34
Gambar 3. 16 command training data	34
Gambar 4. 1 Chart <i>Training Data</i>	37
Gambar 4. 2 Output <i>Training Data</i> berupa weights file	38
Gambar 4. 3 <i>Trajectory Line frame</i> 1 - 15	40
Gambar 4. 4 <i>Trajectory Line frame</i> 16 - 26	41
Gambar 4. 5 <i>Trajectory Line frame</i> 27 - 40	42
Gambar 4. 6 <i>Trajectory Line frame</i> 41 - 57	42
Gambar 4. 7 <i>Trajectory Line frame</i> 58 - 68	43
Gambar 4. 8 <i>Trajectory Line frame</i> 69 - 82	44
Gambar 4. 9 <i>Trajectory Line frame</i> 83 - 107	44
Gambar 4. 10 <i>Trajectory Line frame</i> 108 - 117	45
Gambar 4. 11 <i>Trajectory Line frame</i> 118 - 145	46
Gambar 4. 12 <i>Trajectory Line frame</i> 161 - 175	47
Gambar 4. 13 <i>Trajectory Line frame</i> 146 - 160	47
Gambar 4. 14 <i>Trajectory Line frame</i> 176 - 185	48
Gambar 4. 15 <i>Trajectory Line frame</i> 186 - 200	49
Gambar 4. 16 contoh shuttlecock terdeteksi namun bounding boxes tidak dapat mengikuti pergerakan shuttlecock.....	50

Gambar 4. 17 contoh shuttlecock terdeteksi dan bounding boxes digambarkan dengan tepat..... 51



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Anotasi YOLO.....	26
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian YoloV4 Terhadap Video yang digunakan.....	39
Tabel 4. 2 Tabel kecepatan pergerakan shuttlecock pada frame 1 - 15	52
Tabel 4. 3 Tabel kecepatan pergerakan shuttlecock pada frame 16 - 26	53
Tabel 4. 4 Tabel kecepatan pergerakan shuttlecock pada frame 27 - 57	53
Tabel 4. 5 Tabel kecepatan pergerakan shuttlecock pada frame 58 - 68	54
Tabel 4. 6 Tabel kecepatan pergerakan shuttlecock pada frame 69 - 107	55
Tabel 4. 7 Tabel kecepatan pergerakan shuttlecock pada frame 108 - 117	56
Tabel 4. 8 Tabel kecepatan pergerakan shuttlecock pada frame 118 - 145	57
Tabel 4. 9 Tabel kecepatan pergerakan shuttlecock pada frame 146 - 175	58
Tabel 4. 10 Tabel kecepatan pergerakan shuttlecock pada frame 176 - 185	59
Tabel 4. 11 Tabel kecepatan pergerakan shuttlecock pada frame 186 - 200	60



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	1
Lampiran 2	6

