

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
HALAMAN MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
INTISARI.....	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori	9
2.2.1 <i>Autonomous vehicle</i>	9
2.2.2 <i>Deep learning</i>	10
2.2.3 <i>Deep Neural Network (DNN)</i>	11
2.2.4 Konsep <i>You Only Look Once (YOLO)</i>	14
2.2.5 <i>Darknet-53</i>	16
2.2.6 Python dan <i>OpenCV</i>	17
2.2.7 Pycharm	17

2.2.8 Raspberry Pi 4.....	18
2.2.9 Arduino Mega.....	19
2.2.10 Arduino IDE	20
2.2.11 Komunikasi Serial.....	21
2.2.12 <i>Webcam</i> Logitech C270 HD.....	22
2.2.13 Raspberry Pi 4 LCD <i>Touchscreen Module</i>	23
BAB III METODE PENELITIAN.....	24
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.2 Bahan dan Alat	24
3.3 Pendekatan Penelitian.....	24
3.4 Perancangan Sistem.....	24
3.4.1 <i>Block Diagram System</i>	25
3.4.2 <i>Flowchart</i> Cara Kerja Sistem	26
3.4.3 <i>Wiring</i> Perancangan Sistem.....	28
3.4.4 Perancangan Pendeteksian Objek dengan YOLO <i>Detection</i>	30
3.5 Implementasi Program dengan Metode YOLO <i>Detection</i>	39
BAB IV PEMBAHASAN.....	43
4.1 Pengujian	43
4.2 Deskripsi Pengujian.....	43
4.3 Model <i>Testing</i>	43
4.3.1 Pengujian Data <i>Training</i>	43
4.3.2 Pengujian Data <i>Testing</i>	45
4.4 Analisis Data	53
4.4.1 Grafik Data	53
4.4.2 Evaluasi Model	54
BAB V KESIMPULAN	56
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran	57

DAFTAR PUSTAKA	58
Lampiran 1. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)	61
Lampiran 2. Dokumentasi Hasil Data	62
Lampiran 3. Grafik Data	68
Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian di LIPI	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses <i>Convolutional Neural Network</i>	11
Gambar 2. 2 Operasi Konvolusi.....	12
Gambar 2. 3 <i>Pooling Layer</i>	13
Gambar 2. 4 <i>Fully Connected Layer</i>	13
Gambar 2. 5 Contoh Deteksi Objek.....	14
Gambar 2. 6 Perbandingan YOLOv4 dengan Deteksi Objek Lainnya.....	15
Gambar 2. 7 Jaringan Saraf <i>Convolution YOLO</i>	16
Gambar 2. 8 <i>Convolutional Layers Darknet-53</i>	16
Gambar 2. 9 Raspberry Pi 4.....	19
Gambar 2. 10 Arduino Mega.....	20
Gambar 2. 11 Logitech C270 HD.....	22
Gambar 2. 12 Raspberry Pi 4 LCD <i>Touchscreen Module</i>	23
Gambar 3. 1 <i>Block Diagram System</i>	25
Gambar 3. 2 <i>Flowchart System</i>	27
Gambar 3. 3 <i>Wiring</i> Perancangan Sistem.....	28
Gambar 3. 4a Rancangan Sistem.....	29
Gambar 3. 4b Implementasi Rancangan Sistem.....	29
Gambar 3. 6 Contoh Citra <i>Traffic signs</i>	30
Gambar 3. 7 Pengelompokkan Kelas <i>Dataset</i>	31
Gambar 3. 8 Proses <i>Labelling</i> Citra.....	31
Gambar 3. 9 Hasil Koordinat <i>Labelling</i>	32
Gambar 3. 10 <i>Setting Dataset</i> pada <i>Roboflow</i>	32
Gambar 3. 11 Hasil <i>Generate Roboflow</i>	33
Gambar 3. 12 Mengaktifkan GPU Nvidia ® Cuda.....	33
Gambar 3. 13 <i>Build Darknet-53</i>	34
Gambar 3. 14 <i>Input Link Dataset Roboflow</i>	34
Gambar 3. 15 Pengaturan <i>Batch, Subdivisions, Width, dan Height</i>	34
Gambar 3. 16 Konfigurasi YOLO <i>Layer dan Filtering</i>	35

Gambar 3. 17 Hasil Data <i>Training</i>	35
Gambar 3. 18 Hasil <i>Testing</i>	36
Gambar 3. 19 Program Pengambilan Data.....	36
Gambar 3. 20 Hasil <i>Print</i> Data.....	37
Gambar 3. 21 Program menghubungkan <i>Port Serial</i>	37
Gambar 3. 22 <i>Send Data Serial Arduino</i>	37
Gambar 3. 23 Program Menerima Data Arduino.....	38
Gambar 3. 24 Program <i>Load</i> YOLO.....	39
Gambar 3. 25 Program <i>Loading Video</i>	40
Gambar 3. 26 Program <i>Bounding box</i>	41
Gambar 3. 27 Program FPS	42
Gambar 4. 1 Pengujian mAP.....	44
Gambar 4. 2 Hasil Data <i>Training</i>	44
Gambar 4. 3 Hasil Data <i>custom-yolov4-tiny-detector_best.weight</i>	44
Gambar 4. 4 Hasil Pengujian <i>Testing</i>	45
Gambar 4. 5 Grafik Pengaruh <i>Frame Testing</i> terhadap Jarak Minimum.....	53
Gambar 4. 6 Grafik Pengaruh <i>Frame Testing</i> terhadap FPS	54
Gambar 4. 7 Hasil <i>Average Loss</i> dan <i>Learning Rate</i> Data <i>Training</i>	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	7
Tabel 4. 1 FPS pada Variasi <i>Frame</i>	46
Tabel 4. 2 Variasi <i>Frame</i> terhadap Pendeteksian Objek.....	47
Tabel 4. 3 Variasi <i>Frame Training</i> dengan Jarak Pendeteksian Objek.....	48
Tabel 4. 4a Jarak Minimum dan FPS pada Objek <i>Cone</i>	49
Tabel 4. 4b Jarak Minimum dan FPS pada Objek <i>Tag</i>	49
Tabel 4. 4c Jarak Minimum dan FPS pada Objek <i>No Parking</i>	50
Tabel 4. 4d Jarak Minimum dan FPS pada Objek <i>Don't Stop</i>	50
Tabel 4. 4e Jarak Minimum dan FPS pada Objek <i>Person</i>	51
Tabel 4. 5 Nilai <i>Confidence</i> dalam Variasi <i>Angle</i>	52