

DAFTAR ISI

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
BAB III LANDASAN TEORI.....	16
3.1 Plat Nomor	16
3.2 Automatic Number Plate Recognition (ANPR)	16
3.3 Pembelajaran Mesin (<i>Machine Learning</i>).....	17
3.4 Deep Learning	17
3.5 Penglihatan Komputer	18
3.6 You Look Only Once (YOLO).....	18
3.6.1 Backbone	19
3.6.2 Neck.....	19
3.6.3 Head.....	20
3.6.4 YOLOv5	20
3.6.5 YOLOv10	25
3.6.6 YOLOv11	30
3.7 Intersection over Union (IoU)	33
3.8 Hyperparameter	34
3.9 Pra-pemrosesan	34

3.10 Augmentasi Data	35
3.10.1 Hue, Saturasi, dan Pencahayaan	36
3.10.2 Mosaik	37
3.10.3 FlipLR, Scale, Translate, dan AutoAugment.....	38
3.10.4 Random Erasing.....	39
3.11 Metrik	40
3.11.1 Precision.....	40
3.11.2 Recall	40
3.11.3 Mean Average Precision.....	41
3.11.4 F-1 Score.....	42
3.11.5 Inference Time.....	42
3.11.6 GFLOPs	43
BAB IV METODE PENELITIAN	44
4.1 Deskripsi Umum Penelitian.....	44
4.2 Analisis Permasalahan.....	45
4.3 Akuisisi Data	46
4.3.1 Dataset Plat Nomor Indonesia	46
4.3.2 Anotasi Dataset Plat Nomor	47
4.4 Rancangan Algoritma Metode.....	49
4.4.1 Gambaran Umum Algoritma	49
4.4.2 Image Resizing	50
4.4.3 Augmentasi Data.....	50
4.4.4 Pelatihan Model	50
4.5 Implementasi	51
4.6 Strategi Analisis dan Pengujian Performa Model	55
4.7 Penulisan Laporan	55
BAB V IMPLEMENTASI PENELITIAN	56
5.1 Lingkungan Pengembangan	56
5.2 Pustaka (<i>Library</i>) yang Digunakan	56
5.3 Inisialisasi Dataset.....	56
5.4 Augmentasi Data	60
5.5 Pembangunan dan Pelatihan Model	60

5.5.1 Implementasi <i>Training</i> Model YOLOv5	63
5.5.2 Implementasi Model YOLOv10	67
5.5.3 Implementasi Model YOLOv11	69
5.6 Pengujian Model.....	71
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN	73
6.1 Akuisisi Dataset.....	73
6.2 Pelatihan Model YOLO.....	74
6.3 Hasil dan Analisis Pengujian Model YOLO	80
BAB VII KESIMPULAN	82
7.1 Kesimpulan.....	82
7.2 Saran	83
DAFTAR PUSTAKA	84