

8. Keluarga Kontrakan Wenja yang selalu memberikan dukungan penulis untuk mengerjakan dan menyelesaikan penulisan ini.
9. Tidak lupa semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan yang sebutkan satu-persatu oleh penulis.

Tesis ini tentu tidak lepas dari segala kekurangan dan kelemahan, untuk itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk kebaikan tesis ini dan penulis yang akan melanjutkan penelitian ini. Semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi kita semua terutama bagi masyarakat dan perkembangan ilmu pengetahuan.

Yogyakarta, 7 Januari 2022

I Putu Budhi Darma Purwanta

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
INTISARI .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Manfaat .....	3
1.6 Keaslian Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
BAB III LANDASAN TEORI.....	11
3.1 Citra Plat Nomor Kendaraan.....	11
3.1.1 <i>Rotating</i> .....	11
3.1.2 <i>Cropping</i> .....	12
3.2 Jaringan Saraf .....	13
3.2.1 Convolutional Neural Network (CNN).....	14
3.2.2 Gated Recurrent Unit (GRU).....	21
3.2.3 Bahdanau Attention .....	24
3.3 Algoritma Optimasi .....	26

3.3.1	<i>Adaptive Moment Estimation (ADAM)</i> .....	26
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN .....		28
4.1	Gambaran Umum Penelitian.....	28
4.2	Deskripsi Data.....	29
4.3	Pra-pemrosesan Data .....	30
4.3.1.	Ekstraksi frame video .....	32
4.3.2.	Rotasi citra .....	33
4.3.3.	<i>Cropping</i> citra.....	34
4.3.4.	<i>Resize</i> citra .....	35
4.4	Pelabelan.....	36
4.5	Prosedur Kerja .....	38
4.6	Arsitektur Model.....	38
4.6.1.	<i>Convolutional Neural Network</i> .....	40
4.6.2.	<i>Gated Recurrent Unit</i> .....	45
4.6.3.	<i>Annotation</i> .....	46
4.7	Rencana Pengujian.....	47
BAB V IMPLEMENTASI.....		51
5.1.	Implementasi Pra-pemrosesan Data .....	51
5.1.1.	Ekstraksi frame video .....	51
5.1.2.	Rotasi, <i>cropping</i> dan <i>resize</i> .....	52
5.1.3.	Pelabelan.....	54
5.1.4.	Pemanggilan <i>library</i> .....	55
5.1.5.	Implementasi input dataset .....	56
5.1.6.	Implementasi tokenisasi.....	58
5.1.7.	Implementasi partisi dataset.....	59

5.2.	Implementasi Model R-CNN .....	60
5.2.1.	Implementasi arsitektur R-CNN .....	61
5.2.2.	Implementasi evaluasi model R-CNN .....	64
5.2.3.	Implementasi pelatihan model R-CNN.....	65
5.2.4.	Implementasi pembuatan dataset pengujian .....	67
5.2.5.	Implementasi pengujian model R-CNN .....	68
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN .....		72
6.1.	Waktu Ekstraksi Ciri .....	72
6.2.	Hasil Pengujian Hiperparameter .....	73
6.2.1.	Pengaruh penggunaan epoch .....	74
6.2.2.	Pengaruh penggunaan batch .....	76
6.2.3.	Pengaruh penggunaan buffer .....	79
6.3.	Pengaruh Penggunaan Data .....	80
6.3.1.	Pengaruh penggunaan label dengan huruf dan angka.....	81
6.3.2.	Penggunaan data berupa karakter angka.....	82
6.4.	Uji Data Luar Sistem.....	83
6.5.	Waktu Total.....	86
6.6.	Dampak Pengenalan Tanpa Segmentasi .....	86
6.7.	Perbandingan Hasil Terhadap Metode Berbasis Segmentasi.....	88
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....		91
7.1.	Kesimpulan .....	91
7.2.	Saran.....	91
DAFTAR PUSTAKA .....		93