

## DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	2
1.1.    Latar Belakang .....	2
1.2.    Rumusan Rancangan.....	3
1.3.    Komponen Rancangan .....	3
1.4.    Spesifikasi Rancangan .....	4
1.5.    Kegunaan Rancangan.....	5
1.6.    Rancangan yang Sudah Dibuat .....	5
BAB II LANDASAN TEORITIK.....	8
2.1.    Sistem yang Dirancang.....	8
2.2.    Landasan Teori.....	8
2.2.1. <i>You Only Look Once</i> .....	9
2.2.2. <i>Convolutional neural network</i> .....	11
2.2.2.1.    Feature Extraction Layer.....	12
2.2.2.2.    Convolution Layer .....	12

2.2.2.2.1.	Stride.....	13
2.2.2.2.2.	<i>Padding</i> .....	13
2.2.2.3.	Pooling Layer.....	14
2.2.4.	Softmax.....	15
BAB III PERANCANGAN.....		16
3.1.	Rancangan Sistem.....	16
3.1.1.	Perencanaan .....	17
3.1.2.	Analisis Sistem .....	17
3.1.3.	Perancangan .....	18
3.1.3.1.	<i>Flowchart</i> .....	19
3.1.3.2.	Diagram Hirarki.....	20
3.1.3.3.	<i>State transition diagram</i> .....	20
3.1.3.4.	Rancangan Antarmuka.....	21
3.2.	Pembuatan.....	22
BAB IV PENGUJIAN .....		24
4.1.	Metode Pengujian .....	24
4.2.	Perangkat Pengujian .....	24
4.3.	Proses dan Pengujian Aplikasi .....	25
4.3.1.	Pengujian Terhadap Fungsi Modul .....	25
4.3.1.1.	Pengujian Terhadap Fungsi Modul Halaman Utama .....	25
4.3.1.2.	Pengujian Terhadap Fungsi Modul Uji Data .....	26
4.3.1.3.	Pengujian Terhadap Fungsi Modul Tentang.....	26
4.3.1.4.	Pengujian Terhadap Fungsi Modul Bantuan.....	26
4.3.2.	Pengujian Terhadap Data .....	27
4.3.2.1.	Pelatihan Pendeteksian dan Pengenalan .....	27
4.3.2.2.	Pengujian Pendeteksian dan Pengenalan.....	29
4.4.	Pembahasan .....	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		34
5.1.	Kesimpulan .....	34
5.2.	Saran .....	34

DAFTAR PUSTAKA.....	36
LAMPIRAN .....	38
DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....	99

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Ilustrasi Algoritma YOLO .....	10
Gambar 2 Arsitektur <i>Convolutional neural network</i> .....	11
Gambar 3 Operasi konvolusi pada citra matriks $M \times N \times 3$ dengan <i>kernel</i> $3 \times 3 \times 3$ ....	13
Gambar 4 Contoh <i>Max Pooling</i> dan <i>Average Pooling</i> .....	14
Gambar 5 <i>Flowchart</i> .....	19
Gambar 6 Diagram Hirarki .....	20
Gambar 7 <i>State transition diagram</i> .....	21
Gambar 8 Skema Sistem yang Dirancang .....	39
Gambar 9 Ilustrasi Pembagian Citra Input Menjadi $7 \times 7$ .....	40
Gambar 10 <i>Bounding Box</i> pada Citra Input .....	41
Gambar 11 Contoh Citra Masukan.....	43
Gambar 12 Pergeseran <i>Filter</i> baris pertama pada Matriks Masukan.....	46
Gambar 13 Pergeseran <i>Filter</i> baris kedua pada Matriks Masukan.....	47
Gambar 14 Matriks keluaran .....	47
Gambar 15 Hasil Aktivasi ReLU pada Hidden Layer Pertama .....	56
Gambar 16 Hasil Perhitungan <i>Hidden Layer</i> Kedua .....	59
Gambar 17 Hasil Softmax.....	60
Gambar 18 Rancangan Modul Halaman Utama .....	62
Gambar 19 Rancangan Modul Bantuan .....	62

Gambar 20 Rancangan Modul Tentang .....	63
Gambar 21 Rancangan Modul Uji Data.....	63
Gambar 22 Contoh Citra Mobil dari <i>Stanford Car Dataset</i> .....	64
Gambar 23 Modul Halaman Utama .....	65
Gambar 24 Modul Bantuan.....	65
Gambar 25 Modul Tentang .....	66
Gambar 26 Modul Uji Data .....	66
Gambar 27 Pengujian Modul Halaman Utama .....	67
Gambar 28 Pengujian Modul Bantuan.....	67
Gambar 29 Pengujian Modul Tentang .....	68
Gambar 30 Pengujian Modul Uji Data .....	68
Gambar 31 Hasil pengujian terhadap Acura Integra Type R 2001.....	69
Gambar 32 Hasil pengujian terhadap Acura RL Sedan 2012 .....	69
Gambar 33 Hasil pengujian terhadap Acura TL Sedan 2012.....	70
Gambar 34 Hasil pengujian terhadap Acura TL Type-S 2008.....	70
Gambar 35 Hasil pengujian terhadap Acura TSX Sedan 2012 .....	71
Gambar 36 Hasil pengujian terhadap Acura ZDX Hatchback 2012.....	71
Gambar 37 Hasil pengujian terhadap Aston Martin V8 Vantage Convertible 2012 .....	72
Gambar 38 Hasil pengujian terhadap Aston Martin V8 Vantage Coupe 2012 .....	72
Gambar 39 Hasil pengujian terhadap Aston Martin Virage Convertible 2012 .....	73
Gambar 40 Hasil pengujian terhadap Aston Martin Virage Coupe 2012 .....	73

Gambar 41 Hasil pengujian terhadap Audi 100 Sedan 1994 .....	74
Gambar 42 Hasil pengujian terhadap Audi 100 Wagon 1994 .....	74
Gambar 43 Hasil pengujian terhadap Audi A5 Coupe 2012 .....	75
Gambar 44 Hasil pengujian terhadap Audi R8 Coupe 2012 .....	75
Gambar 45 Hasil pengujian terhadap Audi RS 4 Convertible 2008 .....	76
Gambar 46 Hasil pengujian terhadap Audi S4 Sedan 2007 .....	76
Gambar 47 Hasil pengujian terhadap Audi S4 Sedan 2012 .....	77
Gambar 48 Hasil pengujian terhadap Audi S5 Convertible 2012 .....	77
Gambar 49 Hasil pengujian terhadap Audi S5 Coupe 2012.....	78
Gambar 50 Hasil pengujian terhadap Audi S6 Sedan 2011 .....	78
Gambar 51 Hasil pengujian terhadap Audi S6 Sedan dengan Refleksi Cahaya Berlebih .....	79
Gambar 52 Hasil pengujian terhadap Aston Martin V8 Vantage Convertible dengan Refleksi Cahaya Berlebih.....	79
Gambar 53 Hasil pengujian terhadap Audi S4 Sedan 2012 dengan Refleksi Cahaya Berlebih .....	80
Gambar 54 Hasil pengujian terhadap Acura Integra Type R 2001 dengan modifikasi .....	80
Gambar 55 Hasil pengujian terhadap Audi S4 Sedan 2012 dengan modifikasi....	81
Gambar 56 Hasil pengujian terhadap Aston Martin V8 Vantage Coupe 2012 dengan modifikasi .....	81
Gambar 57 Grafik Loss dari Proses Pelatihan .....	91

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Tingkat Akurasi dari Hasil Pengujian .....	29
Tabel 2 Nilai Piksel <i>Red Channel</i> pada citra masukan .....	43
Tabel 3 Nilai Piksel <i>Green Channel</i> pada citra masukan .....	43
Tabel 4 Nilai Piksel <i>Blue Channel</i> pada citra masukan .....	43
Tabel 5 Nilai piksel hasil konversi ke <i>grayscale</i> .....	45
Tabel 6 Target <i>One Hot Encoding</i> kelas mobil .....	47
Tabel 7 Filter Lapisan Konvolusi.....	48
Tabel 8 Matriks Hasil Perhitungan Konvolusi .....	49
Tabel 9 Hasil Aktivasi ReLU .....	50
Tabel 10 Matriks Hasil Proses <i>Pooling</i> .....	50
Tabel 11 Filter Lapisan Konvolusi 2.....	51
Tabel 12 Matriks Hasil Perhitungan Konvolusi .....	52
Tabel 13 Hasil Aktivasi ReLU .....	52
Tabel 14 Bobot <i>Hidden Layer</i> Pertama .....	53
Tabel 15 Bobot <i>Hidden Layer</i> Kedua .....	56
Tabel 16 Hasil <i>One Hot Encoding</i> .....	62
Tabel 17 Detil Tingkat Akurasi dari Hasil Pengujian.....	82
Tabel 18 Hasil Pengujian dengan Dataset Mobil Lebih Dari Satu .....	90
Tabel 19 Hasil Pengujian dengan Dataset Mobil Modifikasi.....	91

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Skema Sistem Yang Dirancang .....	39
Lampiran 2 Contoh Perhitungan Pada <i>You only look once</i> .....	40
Lampiran 3 Contoh Perhitungan Pada <i>Convolutional neural network</i> .....	43
Lampiran 4 Rancangan Antarmuka .....	62
Lampiran 5 Data Latih Citra.....	64
Lampiran 6 Rancangan Antarmuka Program Yang Dibuat .....	65
Lampiran 7 Hasil Pengujian Terhadap Fungsi Modul.....	67
Lampiran 8 Hasil Pengujian Pendeteksian Dan Pengenalan.....	69
Lampiran 9 Tingkat Akurasi dari Hasil Pengujian .....	82
Lampiran 10 Konfigurasi Arsitektur YOLO.....	93