

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
INTISARI.....	x
ABSTRACT	xi
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 Keaslian Penulisan	4
1.7 Metodologi Penelitian	5
1.8 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
BAB III DASAR TEORI	13
3.1 Kontes Robot Sepak Bola Indonesia Humanoid.....	13
3.2 Platform Robot.....	13
3.3 Computer Vision	14
3.4 Deep Learning.....	14
3.5 Convolutional Neural Network (CNN)	15
3.6 Arsitektur DenseNet.....	18
3.7 Confusion Matrix	20
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....	23
4.1 Deskripsi Umum Penelitian.....	23
4.2 Akuisisi Data.....	25
4.2.1 Grid-Based Localization.....	25
4.3 Rancangan Model.....	27
4.3.1 Rancangan Algoritma Prapemrosesan (Segmentasi)	27
4.3.2 Rancangan Algoritma Pembelajaran.....	29
4.4 Rancangan Pengujian	33
BAB V IMPLEMENTASI.....	34
5.1 Spesifikasi Perangkat Keras dan Lunak	34
5.2 Segmentasi.....	35
5.3 Pembagian Data <i>Train</i> , <i>Test</i> dan <i>Validation</i>	36
5.4 Konversi Data ke TFRecord.....	38
5.5 Pemodelan.....	41
5.6 Modeling	43
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN.....	49
6.1 Proses dan Hasil Segmentasi.....	49
6.2 Proses Training.....	51
6.3 Testing Model.....	54
6.4 Hasil Pengujian Data <i>Test</i> Pada Kedua Model	55
6.5 Hasil Pengujian Image Dengan Objek Robot Dan Bola.....	61
7.1 Kesimpulan.....	64



7.2	Saran	64
DAFTAR PUSTAKA		65
LAMPIRAN		70
LAMPIRAN		71
A.	HASIL PENGUJIAN DATA UJI	71
A.1	Hasil Pengujian Data Uji Pada Model <i>Baseline</i>	71
A.6	Hasil Pengujian Data Uji Pada Model <i>DenseNet</i>	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Lapangan KRSBI Humanoid 2022 (https://kri.kemdikbud.go.id/)	13
Gambar 3.2 Robot Krakatau FC.....	14
Gambar 3.3 Ilustrasi Lapisan Konvolusi (Kothari, Divya et al., 2021)	15
Gambar 3.4 Contoh 2D Filter.....	16
Gambar 3.5 Ilustrasi <i>Multiple Feature Map</i> (Peryanto et al., 2020).....	16
Gambar 3.6 Ilustrasi Proses <i>Max-Pooling</i> (Podareanu et al., 2019)	17
Gambar 3.7 Ilustrasi <i>Fully-Connected Layer</i> (Khalkar et al., 2021).....	17
Gambar 3.8 Arsitektur DenseNet dengan 5 Lapisan (Liu et al., 2018).....	18
Gambar 3.9 Varian Arsitektur DenseNet	20
Gambar 4.1 Tahapan Penelitian	24
Gambar 4.2 Pembagian Blok Pada Lapangan.....	25
Gambar 4.3 Pengambilan Data Pada Blok Lapangan	26
Gambar 4.4 Citra Blok dan Kelas Lapangan.....	27
Gambar 4.5 Diagram Alir Segmentasi Warna	28
Gambar 4.6 Picker Warna Hijau	29
Gambar 4.7 Rancangan Algoritma Pembelajaran	29
Gambar 5.1 <i>Source Code</i> Segmentasi	36
Gambar 5.2 <i>Source Code</i> Pembagian Data <i>Train, Test dan Validation</i>	38
Gambar 5.3 <i>Source Code</i> Konversi Data ke TFRecord	41
Gambar 5.4 <i>Source Code</i> Preprocess Image	42
Gambar 5.5 <i>Source Code</i> Load dan Parse TFRecord.....	43
Gambar 5.6 <i>Source Code</i> Pemuatan Data dan <i>Batching</i>	44
Gambar 5.7 <i>Source Code</i> Model CNN	45
Gambar 6.1 Proses Segmentasi Citra Blok Lapangan.....	49
Gambar 6.2 Citra Hasil Konversi ke HSV	49
Gambar 6.3 Citra Hasil Masker	50
Gambar 6.4 Citra Hasil Segmentasi	51
Gambar 6.5 Grafik <i>Accuracy</i> dan <i>Loss</i> Setiap Model.....	54
Gambar 6.6 Visualisasi Data Berseberangan pada Model <i>Baseline</i> LOK 34	58
Gambar 6.7 Visualisasi Data Berseberangan pada Model <i>DenseNet</i>	60
Gambar 6.8 Hasil Prediksi Bidang Lapangan Kosong.....	61
Gambar 6.9 Pengujian Dengan Citra Robot dan Bola Pada <i>Baseline</i>	62
Gambar 6.10 Pengujian Dengan Citra Robot dan Bola Pada <i>DenseNet</i>	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka	10
Tabel 3.1 Representasi <i>Confusion Matrix</i>	20
Tabel 4.1 Konfigurasi Parameter <i>Baseline</i>	29
Tabel 4.2 Konfigurasi Parameter <i>DenseNet</i>	32
Tabel 4.3 Rencana Pengujian Sistem	33
Tabel 6.1 Hasil Training <i>Baseline</i> CNN	52
Tabel 6.2 Hasil Training <i>DenseNet</i>	53
Tabel 6.3 Perbandingan Kedua Model Menggunakan Data Test	54
Tabel 6.4 Hasil Pengujian Data <i>Test</i> Pada <i>Baseline</i> CNN	55
Tabel 6.5 Hasil Kesalahan Prediksi <i>Baseline</i>	59
Tabel 6.6 Hasil Kesalahan Prediksi <i>DenseNet</i>	60