

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	iii
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR.....	iv
ABSTRACT	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
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 LANDASAN TEORI	7
2.1 Gol dalam Sepak Bola.....	7
2.2 Goal Line Technology.....	9
2.2.1 Hawk Eye.....	9
2.2.2 View 4D 2.0.....	10
2.2.3 Keuntungan dan Penghambat Adopsi Goal Line Technology.....	12
2.3 Machine Learning.....	12
2.3.1 Deep Learning (DL) dan Neural Network(NN)	12
2.3.2 Metode Machine Learning.....	13
2.4. Convolutional Neural Network (CNN)	14
2.5 Transfer Learning	15
2.6. InceptionV3	17
2.7. Aplikasi Android	21
BAB III PERANCANGAN MODEL DAN APLIKASI	23
3.1 Model.....	23
3.2 Aplikasi.....	30
3.2.1 Aktivasi Kamera	31
3.2.2 Mengubah Gambar Ke Dalam Format Model	32
3.2.3 Pemrosesan Model.....	35
3.2.4 Penghapusan Notifikasi	36

BAB IV PENGUJIAN MODEL MACHINE LEARNING DAN APLIKASI 37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 39
DAFTAR PUSTAKA 40



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Aturan Gol dalam Sepak Bola.....	8
Gambar 2.2 Gol Frank Lampard di pertandingan Inggris melawan Jerman yang tidak dihitung	8
Gambar 2.3 Letak kamera GLT Hawk Eye	10
Gambar 2.4 Alat yang digunakan View 4D 2.0.....	11
Gambar 2.5 Contoh <i>replay system</i> View 4D 2.0.....	11
Gambar 2.6 Representasi model Inception	17
Gambar 2.7 Faktorisasi <i>convolution</i> 5x5, menjadi <i>convolution</i> 3x3 yang dilakukan 2 kali.....	18
Gambar 2.8 Faktorisasi <i>convolution</i> 3x3 menjadi <i>convolution</i> 1x3.....	18
Gambar 2.9 Menggunakan <i>pooling</i> atau Inception terlebih dahulu.....	19
Gambar 2.10 Representasi solusi, kanan dalam bentuk <i>grid size</i>	20
Gambar 2.11 Persentase pemilik alat elektronik di Indonesia	22
Gambar 3.1 Video dan hasil gambar frame	23
Gambar 3.2 (a) Contoh gambar gol (b) Contoh gambar tidak gol.....	23
Gambar 3.3 Kode untuk membagi data.....	24
Gambar 3.4 Kode ImageDataGenerator.....	25
Gambar 3.5 Kode <i>transfer learning</i> untuk menyatukan <i>weight</i> dan model InceptionV3.....	26
Gambar 3.6 Kode menambah <i>layer</i> untuk mengubah <i>output</i> model	27
Gambar 3.7 Kode pelatihan model.....	28
Gambar 3.8 (a) Membuat data yang merepresentasikan data yang digunakan model (b) Menggunakan data tersebut untuk mendapatkan <i>weight</i> yang lebih merepresentasi terhadap data walaupun mengurangi besar file	29
Gambar 3.9 Flowchart diagram aplikasi	30
Gambar 3.10 Aplikasi di pilihan <i>smartphone</i> , membukanya dan permintaan saat pertama kali membuka aplikasi.....	31
Gambar 3.11 <i>Preview</i> gambar dari aplikasi	32
Gambar 3.12 Visualisasi format YUV, Y adalah <i>Luma</i> atau kecerahan, U sebagai <i>Red projection</i> , V sebagai <i>Blue projection</i>	33
Gambar 3.13 Visualisasi format RGB beserta visualisasi <i>stride</i>	33
Gambar 3.14 Fungsi yang digunakan untuk konversi format YUV ke format RGB	34
Gambar 3.15 Fungsi yang digunakan untuk melakukan perubahan besar gambar.....	34
Gambar 3.16 Fungsi yang digunakan untuk melakukan konversi <i>bitmap</i> ke <i>bytebuffer</i>	35
Gambar 3.17 Fungsi yang digunakan untuk inferensi model	35
Gambar 3.18 <i>Output</i> dari model yang akan digunakan untuk <i>update</i> “Textview 1, 2, dan 3”	35
Gambar 3.19 Kode untuk mengubah “Textview”	36
Gambar 3.20 Memperlihatkan “Textview 1, 2, dan 3”, dan apa yang terjadi saat model mengeluarkan <i>output</i> “Goal”.....	36

Gambar 3.21 “Textview 3” tetap memperlihatkan teksnya 36
Gambar 3.22 Saat tombol “Clear” ditekan maka teks “Textview 3” akan
menghilang..... 36
Gambar 4.1 *Loss* dan akurasi model terhadap data pelatihan37
Gambar 4.2 *Confusion matrix* dari *output* model terhadap data pelatihan 38

