

TUGAS AKHIR

**IMPLEMENTASI SEGMENTASI CITRA PADA CITRA
TANAMAN PAKCOY MENGGUNAKAN FRAMEWORK
TENSORFLOW LITE**

***IMPLEMENTATION OF IMAGE SEGMENTATION FOR
PAKCOY PLANT IMAGE USING TENSORFLOW LITE
FRAMEWORK***



Disusun oleh

**ERIKA LETY ISTIKHOMAH PUSPITA SARI
19201014**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2022

**IMPLEMENTASI SEGMENTASI CITRA PADA CITRA
TANAMAN PAKCOY MENGGUNAKAN FRAMEWORK
TENSORFLOW LITE**

***IMPLEMENTATION OF IMAGE SEGMENTATION FOR
PAKCOY PLANT IMAGE USING TENSORFLOW LITE
FRAMEWORK***

**Tugas Akhir ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Ahli Madya (A.Md.T)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2022**

Disusun oleh

**ERIKA LETY ISTIKHOMAH PUSPITA SARI
19201014**

DOSEN PEMBIMBING

**Mas Aly Afandi, S.ST., M.T.
Eka Setia Nugraha, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI SEGMENTASI CITRA PADA CITRA TANAMAN PAKCOY MENGGUNAKAN FRAMEWORK TENSORFLOW LITE

IMPLEMENTATION OF IMAGE SEGMENTATION FOR PAKCOY PLANT IMAGE USING TENSORFLOW LITE FRAMEWORK

Disusun oleh
ERIKA LETY ISTIKHOMAH PUSPITA SARI
19201014

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Mas Aly Afandi, S.ST., M.T. ()
NIDN. 0617059302

Pembimbing Pendamping : Eka Setia Nugraha, S.T., M.T. ()
NIDN. 0629018602

Penguji I : Herryawan Pujiharsono, S.T., M.Eng. ()
NIDN. 0617068801

Penguji II : Yulian Zetta Maulana, S.T., M.T. ()
NIDN. 1012078103

Mengetahui,

Ketua Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Skripsi/Tugas Akhir ini sudah diujikan dan dinyatakan sah
tanpa tanda tangan pembimbing dan penguji
Purwokerto.

Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO



Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., Kom., M.eng.
NIDN. 0604097801

Muntaqo Alfin A, S.ST., M.T.
NIDN. 0607129002

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, ERIKA LETY ISTIKHOMAH PUSPITA SARI, menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “Implementasi Segmentasi Citra Pada Citra Tanaman Pakcoy Menggunakan Framework TensorFlow Lite” adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam tugas akhir saya ini.

Purwokerto, 11 Februari 2022

Yang menyatakan,



(Erika Lety Istikhomah P.)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Implementasi Segmentasi Citra Pada Citra Tanaman Pakcoy Menggunakan Framework TensorFlow Lite”.

Maksud dari penyusunan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian diploma Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Ibu dan Bapak yang selalu memberikan semangat, dukungan dan doa yang tiada hentinya.
2. Bapak Mas Aly Afandi, S.ST., M.T. selaku pembimbing I.
3. Bapak Eka Setia Nugraha, S.T., M.T. selaku pembimbing II
4. Bapak Muntaqo Alfin A, S.ST., M.T. selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi
5. Bapak Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T., IPM selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
6. Seluruh dosen Program studi D3 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Purwokerto, 11 Februari 2022

(Erika Lety Istikhomah P.)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	3
1.3 BATASAN MASALAH	3
1.4 TUJUAN	3
1.5 MANFAAT	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 STUDI LITERATUR	5
2.2 LANDASAN TEORI	7
2.2.1 Perkembangan Teknologi Pertanian di Indonesia	7
2.2.2 Tanaman Pakcoy	8
2.2.3 Citra	9
2.2.4 Pengolahan Citra (<i>Image Processing</i>)	9
2.2.5 Segmentasi Citra	10
2.2.6 <i>Object Detection</i>	12
2.2.7 <i>Artificial Intelligence</i> (Kecerdasan Buatan)	12
2.2.8 <i>Deep Learning</i>	12
2.2.9 <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN)	13
2.2.10 <i>Feature Extraction Layer</i>	15
2.2.11 <i>Loss dan Accuracy</i>	16
2.2.12 <i>Training, Validation, dan Testing</i>	17
2.2.13 <i>Confusion Matrix</i>	17
2.2.14 <i>Efficient Net Model Type</i>	18
2.2.15 <i>Python</i>	19

2.2.16	<i>Tensorflow js</i>	19
2.2.17	<i>Android Studio</i>	20
2.2.18	Java	21
2.2.19	<i>Data Augmentation</i>	21
BAB 3	METODE PENELITIAN	22
3.1	PEMODELAN SISTEM	22
3.1.1	<i>Gathering Data</i>	22
3.1.2	<i>Preparing Data</i>	23
3.1.3	<i>Choosing a Model</i>	23
3.1.4	<i>Training</i>	24
3.1.5	<i>Evaluation</i>	24
3.1.6	<i>Hyperparameter Tuning</i>	25
3.1.7	<i>Prediction</i>	25
3.2	ROBOFLOW.....	25
3.3	ARSITEKTUR UMUM	26
3.4	ALUR PENELITIAN.....	29
3.4.1	Studi Lapangan	29
3.4.2	Perumusan Masalah	29
3.4.3	Studi Literatur	30
3.4.4	Pengumpulan Data.....	30
3.4.5	Pengolahan Data	30
3.4.6	Pembuatan Sistem.....	30
3.4.7	Analisis	31
3.4.8	Kesimpulan dan Saran	31
3.5	PERANCANGAN SISTEM.....	31
3.6	<i>CONFUTION MATRIX</i>	31
BAB 4	HASIL DATA DAN PEMBAHASAN	33
4.1	PARAMETER PENELITIAN	33
4.2	IMPLEMENTASI SISTEM	33
4.2.1	Perangkat Keras	33
4.2.2	Perangkat Lunak	33
4.3	TAHAP <i>PREPROCESSING</i>	34
4.4	TAHAP PENGKODEAN	36
4.4.1	Model Aplikasi <i>Website</i>	36

4.4.2	Proses <i>Modelling</i> dan <i>Evaluation</i>	40
4.5	IMPLEMENTASI <i>DEPLOYMENT</i>	41
4.6	IMPLEMENTASI PERANCANGAN ANTARMUKA	44
4.7	PROSEDUR PENGGUNAAN	46
4.8	PENGUJIAN SISTEM.....	46
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1	KESIMPULAN	46
5.2	SARAN	46
	DAFTAR PUSTAKA	48
	LAMPIRAN	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tampilan smart farming 4.0	8
Gambar 2. 2 Pengolahan Citra	10
Gambar 2. 3 Ilustrasi Analisis Segmentasi Citra	11
Gambar 2. 4 Perbedaan antara CNN dan pembelajaran mesin	14
Gambar 2. 5 Tampilan Arsitektur CNN	15
Gambar 2. 6 Model Dasar Efficient Net	19
Gambar 3.1 Tampilan 7 steps of machine learning.....	22
Gambar 3.2 Perbandingan Ukuran Model[27].....	23
Gambar 3.3 Arsitektur Model EfficientDet [27].....	24
Gambar 3.4 Tampilan Awal Roboflow	25
Gambar 3.5 Tampilan Pembuatan Project Roboflow	26
Gambar 4. 1 Hasil Pelabelan.....	35
Gambar 4. 2 Kumpulan image dan File XML dari image	35
Gambar 4. 3 Tampilan Isi File “train_label.csv”	36
Gambar 4. 4 Tampilan Teachable Machine	36
Gambar 4. 5 Performa akurasi dan loss function	37
Gambar 4. 6 Tampilan export model teachable machine.....	38
Gambar 4. 7 Tampilan variasi learning rate 0.001	41
Gambar 4. 8 Tampilan variasi learning rate 0.1	42
Gambar 4. 9 Tampilan variasi learning rate 0.01	42
Gambar 4. 10 Arsitektur jaringan MobileNet-V2	42
Gambar 4. 11 Tampilan purwarupa website	42
Gambar 4. 12 Tampilan awal laman website	42
Gambar 4. 13 Tampilan mulai deteksi	43
Gambar 4. 14 Tampilan beri akses kamera.....	43
Gambar 4. 15 Tampilan deteksi pada Pakcoy	43
Gambar 4. 16 Tampilan Logo Pakcoy App	44
Gambar 4. 17 Halaman Utama.....	44
Gambar 4. 18 Tampilan Proses Deteksi Ready to Harvest Pakcoy	45
Gambar 4. 19 Tampilan Proses Deteksi Tanaman Pakcoy	45