

**PENGEMBANGAN MODEL DETEKSI BUAH JERUK  
MENGUNAKAN YOLOV4 DENGAN COCO  
DATASET**



**OLEH  
I GUSTI NGURAH SURYA ARDIKA DINATAPUTRA  
NIM 1915101040**

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER  
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA  
SINGARAJA**

**2023**

**PENGEMBANGAN MODEL DETEKSI BUAH JERUK  
MENGUNAKAN YOLOV4 DENGAN COCO  
DATASET**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada  
Universitas Pendidikan Ganesha  
Untuk memenuhi salah satu persyaratan  
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana  
Program Studi Ilmu Komputer**

**Oleh  
I GUSTI NGURAH SURYA ARDIKA DINATAPUTRA  
NIM 1915101040**

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER  
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA  
SINGARAJA**

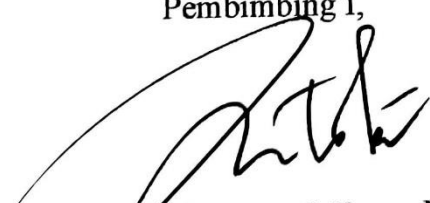
**2023**

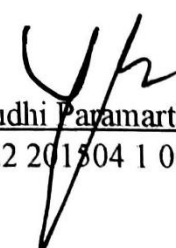
**DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS-TUGAS  
DAN MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK  
MENCAPAI GELAR SARJANA**

Menyetujui,

Pembimbing I,

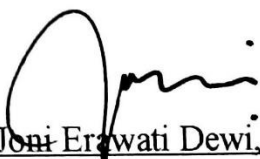
Pembimbing II,

  
Yota Ernanda Aryanto, S.Kom., M.T., Ph.D.  
9780324 200501 1 001

  
A.A. Gede Yudhi Paramartha, S.Kom., M.Kom.  
NIP. 19880622 201304 1 003

Skripsi oleh I Gusti Ngurah Surya Ardika Dinataputra ini  
telah dipertahankan di depan dewan penguji  
pada tanggal 13 Februari 2023

Dewan Penguji,



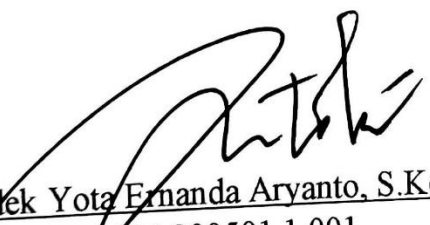
Dr. Luh Joni Erawati Dewi, S.T., M.Pd.  
NIP. 19760625 200112 2 001

(Ketua)



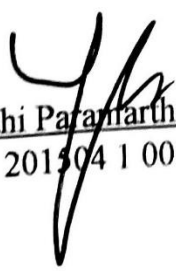
I Nyoman Saputra Wahyu Wijaya, S.Kom., M.Cs.  
NIP. 19891026 201903 1 004

(Anggota)



Kadek Yota Ernanda Aryanto, S.Kom., M.T., Ph.D.  
NIP. 19780324 200501 1 001

(Anggota)



A.A. Gede Yudhi Paramartha, S.Kom., M.Kom.  
NIP. 19880622 201504 1 003

(Anggota)

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik dan Kejuruan  
Universitas Pendidikan Ganesha  
guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana

Pada:


Hari :

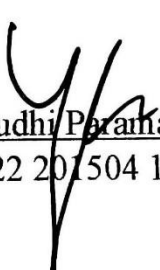
Tanggal :

**Mengetahui,**

Ketua Ujian,

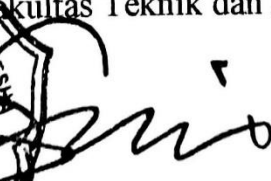
Sekretaris Ujian,

  
Prof. Dr. Ketut Agustini, S.Si., M.Si  
NIP. 19740801 200003 2 001

  
A.A. Gede Yudhi Paramartha, S.Kom., M.Kom.  
NIP. 19880622 201504 1 003

Mengesahkan,  
Fakultas Teknik dan Kejuruan



  
Prof. Dr. Gede Sudirtha, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 19710616 199602 1 001

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul “Pengembangan Model Deteksi Buah Jeruk Menggunakan YOLOv4 Dengan COCO Dataset.” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini.

Singaraja,

Yang membuat pernyataan,



I Gusti Ngurah Surya Ardika Dinataputra

NIM. 1915101040



**MOTTO**

**“HIDUP MEMANG KADANG TAK SEJALAN, TAPI  
YANG HARUS KITA LAKUKAN ADALAH TERUS  
BERJALAN”**



## PRAKATA

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat-NYA saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Adapun judul skripsi yang saya ajukan adalah **“Pengembangan Model Deteksi Buah Jeruk Menggunakan YOLOv4 Dengan COCO Dataset”**.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan mata kuliah skripsi di Fakultas Teknik dan Kejuruan Undiksha Singaraja. Tentunya karya ini tidak akan selesai tanpa orang-orang disekeliling saya yang selalu mendukung dan membantu. Terima kasih yang sebesar-besarnya saya sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. I Wayan Lasmawan, M.Pd., selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha atas segala motivasi dan fasilitas yang diberikan selama saya menempuh studi.
2. Dr. I Gede Sudirtha, S.Pd., M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan atas motivasi dan fasilitas yang diberikan sehingga saya bisa menyelesaikan studi sesuai dengan rencana.
3. Dr. Luh Joni Erawati Dewi, S.T., M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Informatika atas motivasi yang diberikan dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Kadek Yota Ernanda Aryanto, S.Kom., M.T., Ph.D., selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan motivasi kepada saya dalam penyelesaian skripsi ini.
5. A.A. Gede Yudhi Paramartha, S.Kom., M.Kom., selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan motivasi kepada saya dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Seluruh dosen Fakultas Teknik dan Kejuruan yang telah mendidik dan berbagi ilmu selama saya berkuliah di Undiksha, semoga seluruh ilmu yang saya dapatkan bisa saya gunakan untuk kebaikan banyak orang.
7. Kedua orang tua dan adik saya (Bpk. I Gusti Ketut Anom, Ibu Ni Ketut Wangi, dan I Gusti Made Bagus Indra Dinataputra), serta keluarga besar saya atas doa dan motivasinya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

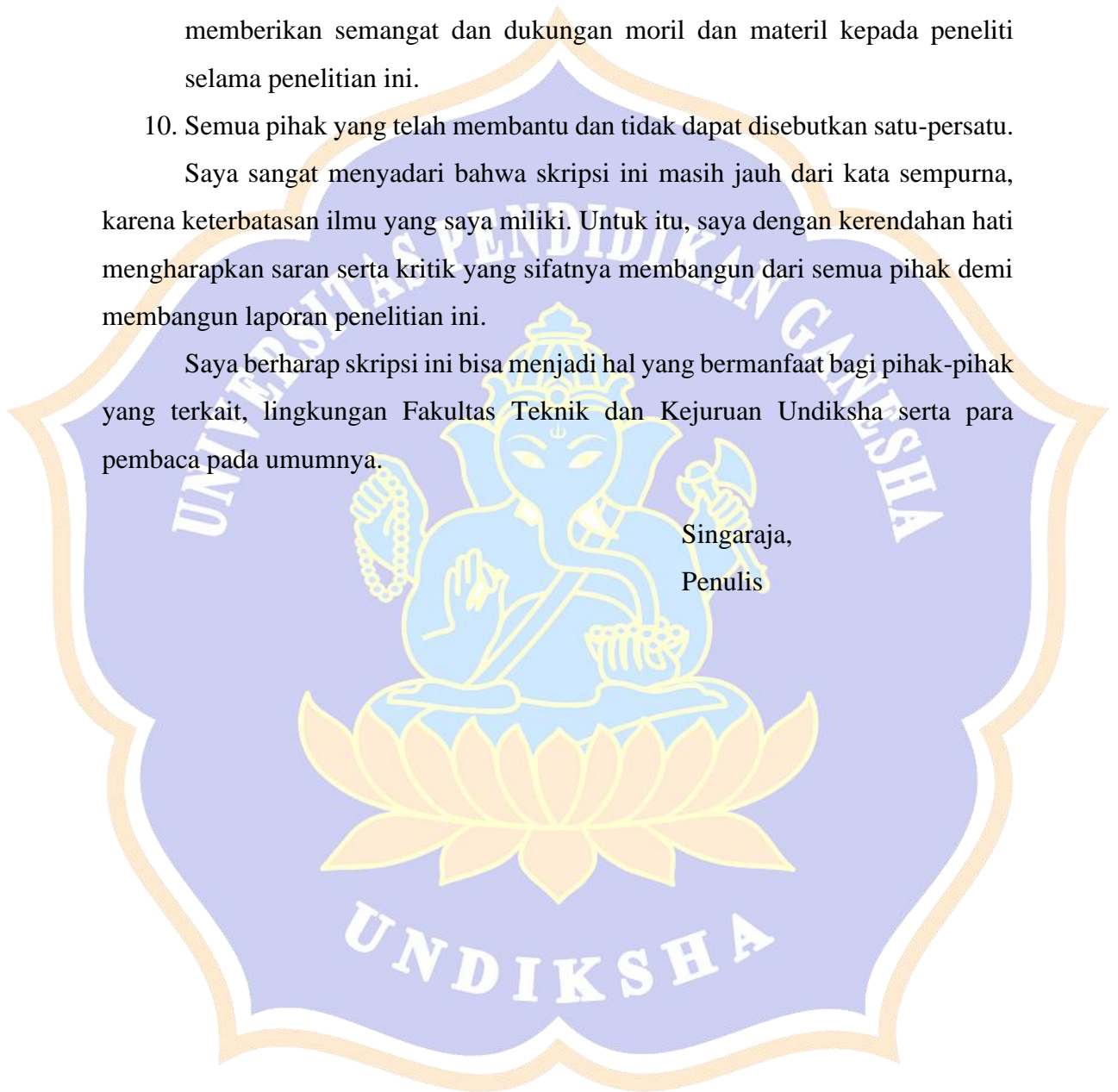


8. Teman-teman Prodi Ilmu Komputer angkatan 2019 yang telah berbagi banyak pengalaman dan kebersamaan selama saya mengenyam pendidikan di Universitas Pendidikan Ganesha.
9. Seluruh mahasiswa *Fast Track* angkatan 2022 dari Universitas Pendidikan Ganesha di MCUT dan anggota Official OIA 323 dan 309 yang telah memberikan semangat dan dukungan moril dan materil kepada peneliti selama penelitian ini.
10. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Saya sangat menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan ilmu yang saya miliki. Untuk itu, saya dengan kerendahan hati mengharapkan saran serta kritik yang sifatnya membangun dari semua pihak demi membangun laporan penelitian ini.

Saya berharap skripsi ini bisa menjadi hal yang bermanfaat bagi pihak-pihak yang terkait, lingkungan Fakultas Teknik dan Kejuruan Undiksha serta para pembaca pada umumnya.

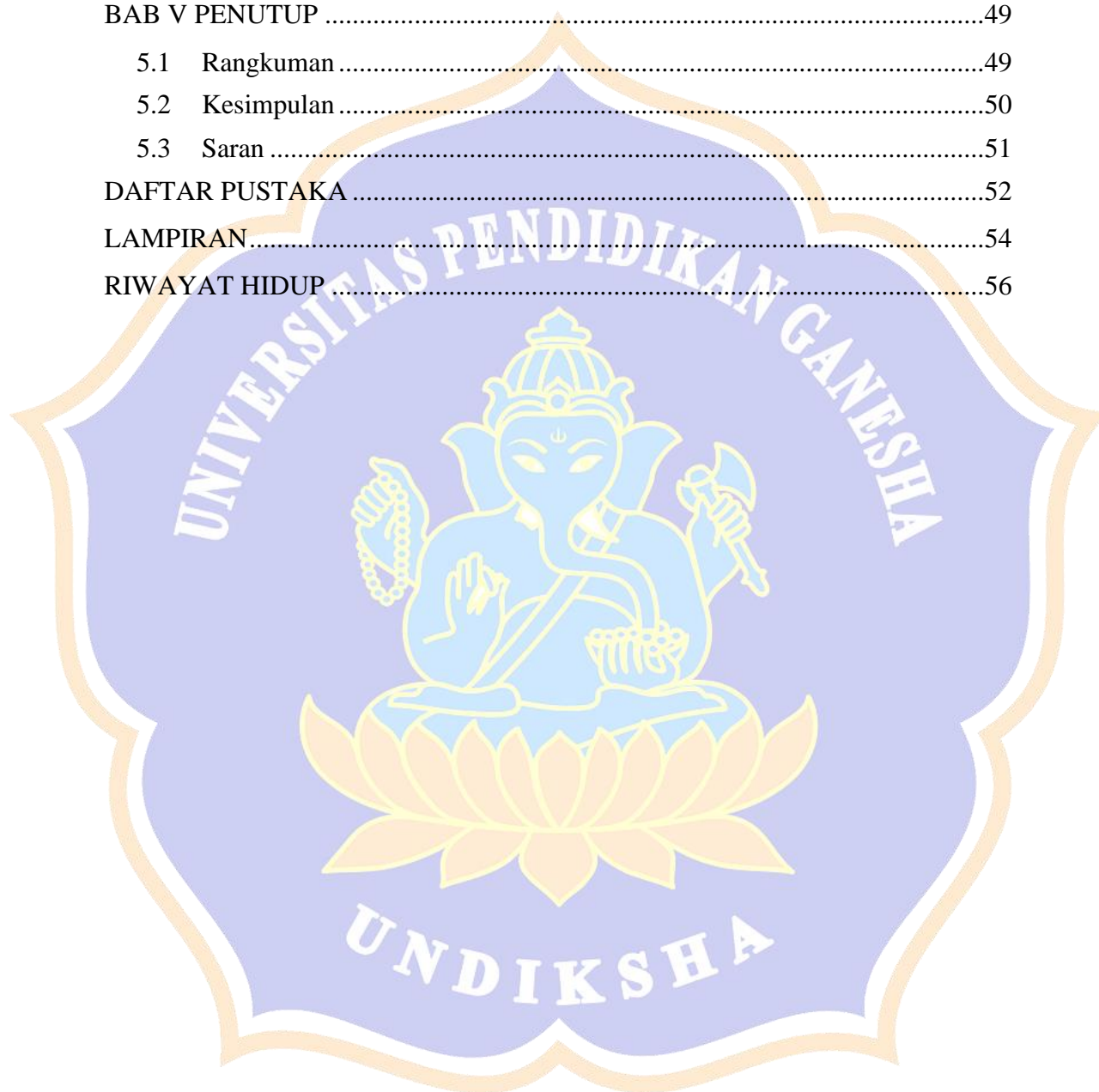
Singaraja,  
Penulis



## DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i> .....	ix
PRAKATA.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Batasan Masalah.....	3
1.3. Rumusan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN TEORI.....	6
2.1 Deteksi Objek.....	6
2.2 <i>You Only Look Once (YOLO)</i> .....	7
2.3 <i>Common Objects In Context (COCO) Dataset</i> .....	9
2.4 <i>Mean Average Precision (mAP)</i> .....	9
2.5 Jeruk Siam Kintamani.....	14
2.6 Software dan Hardware Pendukung.....	15
2.6.1 <i>Software</i> Pendukung.....	16
2.6.2 <i>Hardware</i> Pendukung.....	17
2.7 Penelitian Terkait.....	17
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1 Langkah-langkah Penelitian.....	20
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
3.3 Data.....	23
3.3.1 Metode Pengumpulan Data.....	23
3.4 Metode Pengembangan.....	25
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1 Persiapan <i>Dataset Training</i> .....	28
4.2 Persiapan <i>Dataset Testing</i> .....	32

4.3	Penyiapan <i>Framework Darknet</i> .....	34
4.4	Konfigurasi Parameter Pelatihan Model.....	37
4.5	Pelatihan Model Deteksi.....	40
4.6	Evaluasi Terhadap Akurasi Model .....	41
4.7	Pembahasan Hasil .....	44
BAB V PENUTUP .....		49
5.1	Rangkuman .....	49
5.2	Kesimpulan .....	50
5.3	Saran .....	51
DAFTAR PUSTAKA .....		52
LAMPIRAN.....		54
RIWAYAT HIDUP .....		56



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	22
Tabel 4.1 Hasil Evaluasi Model 1 Kelas Data	41
Tabel 4.2 Hasil Evaluasi Model 2 Kelas Data	42





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perbedaan <i>Single-Stage Models</i> dengan <i>Dual-Stage Models</i>	7
Gambar 2.2 Arsitektur Sederhana YOLOv4	8
Gambar 2.3 Contoh Foto <i>dataset COCO</i>	9
Gambar 2.4 Bentuk <i>Confusion Matrix</i>	11
Gambar 2.5 Bentuk <i>Intersection over Union</i>	12
Gambar 2.6 Grafik <i>Precision Recall</i>	13
Gambar 2.7 Jeruk Siam Kintamani	15
Gambar 3.1 Langkah-langkah Penelitian	21
Gambar 3.2 Citra Jeruk Untuk <i>Dataset Testing</i>	24
Gambar 3.3 Citra <i>COCO Dataset</i> yang sudah Tersegmentasi	25
Gambar 3.4 Metode Pengembangan	25
Gambar 4.1 Melakukan pemasangan <i>tool fiftyone</i>	28
Gambar 4.2 Kode Perintah Pengumpulan Data.	28
Gambar 4.3 Hasil Visualisasi Data	29
Gambar 4.4 Segmentasi Salah Satu Data <i>Training</i>	29
Gambar 4.5 Contoh Gambar Dataset Dengan Anotasi YOLO Format	30
Gambar 4.6 Kode Perintah Untuk <i>Export</i> dataset	31
Gambar 4.7 <i>Dataset Train</i> dan <i>Validation</i> YOLO format	31
Gambar 4.8 <i>File</i> Siap Digunakan ke Dalam <i>google colab</i>	32
Gambar 4.9 Perintah Memasang <i>labelImg</i>	32
Gambar 4.10 Proses <i>Labeling Dataset Testing</i>	33
Gambar 4.11 Data <i>Testing</i> Dalam YOLO Format	34
Gambar 4.12 Merubah <i>runtime</i> menjadi <i>GPU supported</i> .	34
Gambar 4.13 Melakukan <i>install library</i> yang digunakan <i>framework</i>	35
Gambar 4.14 Proses <i>Cloning Framework Darknet</i>	35
Gambar 4.15 Proses Konfigurasi <i>Framework Darknet</i>	35
Gambar 4.16 Fungsi Untuk <i>Display, Upload, dan Download</i> gambar	36
Gambar 4.17 Fungsi Untuk Membuat <i>File</i> Berisikan <i>Path</i> Data <i>Train</i>	37

Gambar 4.18 Fungsi Untuk Membuat <i>File</i> Berisikan <i>Path</i> Data <i>Test</i>	37
Gambar 4.19 Parameter Konfigurasi Model yang Sama	39
Gambar 4.20 Parameter Konfigurasi Model yang Berbeda	39
Gambar 4.21 Kode Perintah Untuk Melatih Model	40
Gambar 4.22 File Model yang Siap Digunakan	40
Gambar 4.23 Melakukan Perhitungan mAP Terhadap Model Deteksi	41
Gambar 4.24 Kode Perintah Untuk Melakukan Deteksi Objek	43
Gambar 4.25 Hasil Prediksi Model Deteksi 1 Kelas <i>Dataset</i> .	43
Gambar 4.26 Hasil Prediksi Model Deteksi 2 Kelas <i>Dataset</i> .	44
Gambar 4.27 Salah Satu Hasil Prediksi Model 1 Kelas <i>Dataset</i>	45
Gambar 4.28 Salah Satu Hasil Prediksi Model 2 Kelas <i>Dataset</i>	46
Gambar 4.29 Contoh Pengambilan Foto Terlalu Dekat.	47
Gambar 4.30 Sampel Sisi Pohon Lain yang Terdeteksi	47
Gambar 4.31 Perbandingan Jeruk Kintamani dan Jeruk COCO <i>Dataset</i>	48



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Wawancara Dengan Petani Jeruk Kintamani	54
Lampiran 2 Foto Dokumentasi Wawancara	55

