

**DETEKSI PENYAKIT PADA BUAH APEL BERBASIS
PENGKLASIFIKASI *RANDOM FOREST***

**TUGAS AKHIR
NO.914/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2022**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer**



Disusun Oleh:

KRISTIAN YUDISTIRA MONI

231 18 122

PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA

KUPANG

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

NO.914/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2022

**DETEKSI PENYAKIT PADA BUAH APEL BERBASIS
PENGKLASIFIKASI *RANDOM FOREST***

Oleh:

KRISTIAN YUDISTIRA MONI

231 18 122

TELAH DIPERIKSA/DISETUJUI OLEH PENGUJI:

DI : KUPANG

PADA TANGGAL : JANUARI 2023

DOSEN PENGUJI I

DOSEN PENGUJI II

Paskali A. Nani, ST.MT.

Frengky Tedy, ST.MT.

NIDN: 0831038602

NIDN: 0801118302

DOSEN PENGUJI III

Dr. Adri Gabriel Sooi, ST.MT.

NIDN: 0723057201

KETUA PELAKSANA

SEKRETARIS PELAKSANA

Dr. Adri Gabriel Sooi, ST.MT.

Emerensiana Ngaga, ST.MT.

NIDN: 0723057201

NIDN: 0802038601

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NO.914/WM.FT.H6/T.ILKOM/TA/2022

DETEKSI PENYAKIT PADA BUAH APEL BERBASIS

PENGLASIFIKASI *RANDOM FOREST*

OLEH:

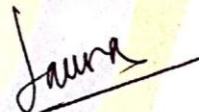
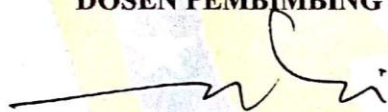
KRISTIAN YUDISTIRA MONI

231 18 122

TELAH DIPERTAHANKAN DEPAN PEMBIMBING

DOSEN PEMBIMBING I

DOSEN PEMBIMBING II



Dr. Adri Gabriel Sooai, ST.MT.

Emerensiana Ngaga, ST.MT.

NIDN: 0723057201

NIDN:0802038601

MENGETAHUI,

MENGESAHKAN,

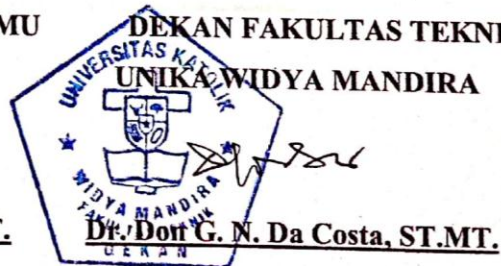
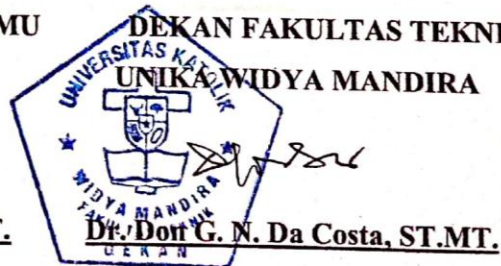
**KETUA PROGRAM STUDI ILMU
KOMPUTER**

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIKA WIDYA MANDIRA**



Sisilia D. Bakka Mau, S.Kom, MT.

NIDN: 0807098502



Dr. Don G. N. Da Costa, ST.MT.

NIDN: 0820036801

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini ku persembahkan khususnya kepada:

1. Tuhan Yesus dan Bunda Maria yang telah melindungi dan menuntun setiap langkah perjuangan hidupku.
2. Keluarga tercinta, Bapak Rofinus Manis, Mama Waldetrudis Bai, Kaka Yohanes Mior Rai, yang telah memberi semangat, nasehat serta motivasi demi keberhasilanku dan mendoakan hingga saat ini.
3. Bapak Dr. Adri Gabriel Sooai, ST.MT. dan ibu Emerensiana Ngaga, ST.MT. selaku pembimbing saya. Terima kasih atas arahan dan kesabarannya dalam membimbing saya sampai selesai menyelesaikan penelitian ini. Sehat dan sukses selalu.
4. Almamaterku tercinta Universitas Katolik Widya Mandira Kupang dan Program Studi Ilmu Komputer yang selalu saya banggakan.

MOTTO

**“Percayalah sepenuhnya kepada Tuhan dan Jangan berpegang
pada diri sendiri“**

(Amsal 3:5)



PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Kristian Yudistira Moni

Nim : 231 18 122

Fakultas : Teknik

Prodi : Ilmu Komputer

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan Judul **“Deteksi Penyakit Pada Buah Apel Berbasis Pengklasifikasi *Random Forest*”** adalah benar-benar karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari ditemukan bahwa saya melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Kupang, Januari 2023

Mahasiswa



Kristian Yudistira Moni

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa dan Bunda Maria karena berkat bimbingan dan tuntunan tangan kasih-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Deteksi Penyakit Pada Buah Apel Berbasis Pengklasifikasi *Random Forest*” dengan baik. Penulis menyadari bahwa tidak dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini tanpa bantuan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, sepatutnya ucapan terima kasih sedalam-dalamnya diucapkan kepada:

1. Pater Dr. Philipus Tule, SVD, selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Dr. Don G. N. Da Costa, ST.MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Ibu Sisilia D. Bakka Mau, S.Kom, MT. selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
4. Bapak Ign.Pricher A. N. Samane, S.Si., M.Eng. selaku dosen pembimbing akademik. Terimakasih untuk motivasi dan dorongan serta kesabaran dan waktu bagi saya dalam meyelesaikan tugas akhir dan perjalanan studi saya.
5. Dr. Adri Gabriel Sooai, ST.MT. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Emerensiana Ngaga, ST.MT. selaku pembimbing II. Terima kasih untuk motivasi dan dorongan serta kesabaran dan waktu dalam membimbing saya dalam meyelesaikan tugas akhir dan perjalanan studi saya.

6. Bapak Paskalis A. Nani, ST.MT. selaku dosen penguji I dan Bapak Frengky Tedy, ST.MT. selaku dosen penguji II, yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam mengarahkan penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Seluruh Dosen dan staff karyawan pada Program Studi Ilmu Komputer Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
8. Bapak Rofinus Manis dan Ibu Waldetrudis Bai, serta semua keluarga yang selalu mendoakan, memberikan semangat dan dukungan.
9. Teman – Teman yang telah berjuang bersama di Jurusan Ilmu Komputer Unwira angkatan 2018.
10. Semua Pihak yang telah memberikan bantuan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu, kiranya Tuhan yang Maha Kuasa membalas budi baik saudara-saudari sekalian.

Penulis menyadari dalam penulisan Tugas Akhir ini, masih terdapat banyak kekurangan Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik dari berbagai pihak yang bersifat membangun demi memperbaiki skripsi ini. Semoga Tugas Akhir ini berguna bagi para pembaca

Kupang, Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	v
PERNYATAAN HASIL KARYA.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
ABSTRAK	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penulisan.....	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tinjauan Penelitian Terdahulu	6
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	13
3.1 Studi Literatur	14
3.2 Pengumpulan Data	14
3.3 Pemrosesan Awal.....	14
3.4 Klasifikasi Buah Apel Sehat dan Sakit	15
3.5 <i>Image Embedding</i>	15
3.6 <i>Test and Score</i>	16
3.7 Perhitungan Performa	16
3.8 Analisis Perangkat Keras dan Perangkat Lunak	18
BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM	20
4.1 <i>Dataset</i> Buah Apel	20
4.2 Proses <i>Import Images</i>	21
4.3 Proses <i>Image embedding</i>	23
4.4 Pembangunan Model Klasifikasi <i>Random Forest</i>	24
4.5 <i>Training dan Testing</i>	24
4.6 <i>Save Model</i>	25
4.7 <i>Load Model</i>	26
4.8 <i>Prediction</i>	26

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS HASIL	27
5.1 Pengujian <i>5-fold cross validation</i>	27
5.2 Hasil Evaluasi <i>Confusion Matrix</i>	28
5.3 Pengujian Model.....	35
5.4 Analisis Hasil	36
BAB VI PENUTUP	38
6.1 Kesimpulan	38
6.2 Saran	38

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 <i>Confusion Matrix</i>	16
Tabel 4.1 Jumlah <i>Dataset</i> Setiap Kelas Penyakit Buah Apel	20
Tabel 5.1 Percobaan <i>5-fold cross validation</i>	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur Metodologi Penelitian	13
Gambar 4.1 Citra Buah Apel Sehat.....	20
Gambar 4.2 Citra Buah Apel Sakit	21
Gambar 4.3 Tampilan <i>Widget Import Images</i>	21
Gambar 4.4 Tampilan <i>Widget Image Viewer</i>	22
Gambar 4.5 Kinerja Data Tabel Pada <i>Image Viewer</i>	22
Gambar 4.6 Tampilan <i>Widget Image Embedding</i>	23
Gambar 4.7 Hasil Kinerja <i>Embedder</i>	23
Gambar 4.8 Tampilan <i>Widget Random Forest</i>	24
Gambar 4.9 Tampilan <i>Widget Test and score</i>	25
Gambar 4.10 Tampilan <i>Widget Save Model</i>	25
Gambar 4.11 Tampilan <i>Widget Load Model</i>	26
Gambar 4.12 Tampilan <i>Widget Prediction</i>	26
Gambar 5.1 Hasil Percobaan Pertama.....	28
Gambar 5.2 Hasil Percobaan Kedua	29
Gambar 5.3 Hasil Percobaan Ketiga	30
Gambar 5.4 Hasil Percobaan Keempat	30
Gambar 5.5 Hasil Percobaan Kelima	31
Gambar 5.6 Hasil Percobaan Keenam	32
Gambar 5.7 Hasil Percobaan Ketujuh	32

Gambar 5.8 Hasil Percobaan Kedelapan.....	33
Gambar 5.9 Hasil Percobaan Kesembilan.....	34
Gambar 5.10 Hasil Percobaan Kesepuluh.....	34
Gambar 5.11 Hasil Pengujian Model	35

Abstrak

Buah Apel merupakan salah satu jenis buah yang ada di Indonesia dan sangat digemari oleh masyarakat umum, baik muda sampai tua suka mengkonsumsi buah ini. Hal ini menunjukkan bahwa buah apel sudah sangat banyak dikonsumsi oleh masyarakat secara luas dan memiliki daya saing juga. Namun produksi buah apel mulai menurun karena terserang hama dan penyakit. Tingginya tingkat produksi dan distribusi buah apel yang sangat luas mengharuskan para petani mampu mendeteksi penyakit yang ada pada buah apel dalam menjaga mutu buah ini. Klasifikasi merupakan metode *data mining* yang berfungsi untuk mengatur dan mengkategorikan data pada kelas yang berbeda-beda. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi penyakit pada buah apel berbasis pengklasifikasi. Dalam proses pengklasifikasian penelitian ini menggunakan algoritma *Random Forest* untuk mengklasifikasikan citra buah apel yang sehat dan sakit. Penelitian ini menggunakan *Orange Data Mining Tool* sebagai alat bantu untuk melakukan proses *data mining*. Hasil klasifikasi yang dilakukan menggunakan algoritma *Random Forest* mendapatkan hasil yang baik dimana model mendapatkan rata-rata akurasi sebesar 91.4%.

Kata kunci: Citra Buah Apel, Klasifikasi, *Random Forest*

Abstract

Apples are one of the types of fruit in Indonesia and are very popular with the general public, both young and old, like to consume this fruit. However, the production of apples began to decline due to pests and diseases. The high level of production and the wide distribution of apples requires farmers to be able to detect diseases that exist in apples in maintaining the quality of this fruit. Classification is a data mining method that functions to organize and categorize data in different classes. This study aims to detect diseases in apples based on classifiers. In the classification process, this research uses the Random Forest algorithm to classify images of healthy and sick apples. This study uses the Orange Data Mining Tool as a tool to carry out the data mining process. the classification results carried out using the Random Forest algorithm get good results where the model get an average accuracy of 91.4%.

Keywords: *Apple Image , Classification, Random Forest*