

**KELOLA *FOOD LOSS* DENGAN MEMANFAATKAN
KOMUNIKASI INDIKATOR WARNA BUAH JERUK UNTUK
MENENTUKAN HARGA DARI TINGKAT KEMATANGAN
DENGAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK***

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Komputer**



**UNIVERSITAS
BAKRIE**

Syifa Nur Aini

1172001017


**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2022**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Syifa Nur Aini

NIM : 1172001017

Tanda Tangan : 

Tanggal : 16 Agustus 2022

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Syifa Nur Aini

NIM : 1172001017

Program Studi : Informatika

Fakultas : Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

Judul Skripsi : Kelola *Food Loss* Dengan Memanfaatkan Komunikasi Indikator Warna Buah Jeruk Untuk Menentukan Harga Dari Tingkat Kematangan Dengan Metode *Convolutional Neural Network*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) pada Program Studi Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Prof. Dr. Hoga Saragih, ST, MT


(.....)

Pembimbing II : Ihsan Ibrahim, S.T,M.T


(.....)

Penguji I : Iwan Adichandra, MIEE, MIET, MBCS


(.....)

Penguji II : Albert A. Sembiring, S.T, M.T


(.....)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 15 Agustus 2022

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah puji dan syukur kehadiran Allah SWT karen telah memberikat berkat dan karunianya dalam pembuatan tugas akhir yang berjudul Kelola Food Loss Dengan Memanfaatkan Komunikasi Indikator Warna Buah Jeruk Untuk Menentukan Harga Dari Tingkat Kematangan Dengan Metode Convolutional Neural Network. Sehingga penelitian ini dapat diselesaikan. Penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari berbagai kesulitan, rintangan, dan hambatan dari awal hingga akhir penyusunan. Oleh karena itu, dengan segala hormat dan kerendahan hati, penulis mengungkapkan terima kasih kepada:

1. Papa, Mama, adik-adik yang selalu memberikan dukungan dan semangat untuk menyelesaikan penelitian ini.
2. Bapak Prof. Dr. Hoga Saragih S.T., M.T selaku pembimbing I yang telah mendukung dan membantu dalam menyelesaikan penelitian ini
3. Bapak Ihsan Ibrahim S.T., M.T selaku pembimbing II yang telah meluangkan banyak waktunya dalam menjawab pertanyaan saya mengenai penelitian dan membantu dalam penyelesaian penelitian
4. Bapak Iwan Adichandra, MIEE, MIET, MBCS selaku pembahas I dan Kepala program studi informatika yang memberikan masukan terhadap penulisan saya.
5. Bapak Albert A. Sembiring, S.T, M.T selaku pembahas II yang memberikan saran terhadap penelitian saya.
6. Untuk sahabat sahabat saya, Elismone Utari Fitri, Nida Dwi Nur Fadilah, Dinda Nadila, Guntur, Gitta Aryana yang selalu memberikan dukungan dan membantu saat masa perkuliahan
7. Untuk keluarga cemara yang mendukung saya.
8. Untuk Evie Oktafia, Om tante dan geng UI yang selalu memberikan dukungan dan menjadi penyemangat dalam menyelesaikan penelitian ini
9. Untuk Diva Vania dan Dianti Eka Putri teman yang menjadi saksi perjalanan kehidupan dan memberikan semangat untuk menyelesaikan tugas ini.
10. Untuk Delfitria yang siap mendengarkan keluh kesah dan memberikan semangat untuk terus berjuang menyelesaikan penelitian ini.
11. Untuk teman teman Trapo yang selalu mendukung proses penelitian ini.
12. Teman-teman Informatika Angkatan 2017 yang telah memberikan dukungannya untuk saya bisa menyelesaikan penelitian ini.
13. Kakak-kakak Informatika Angkatan diatas 2017 yang telah membantu saya dan memberikan saya referensi yang bisa digunakan sebagai ide penelitian ini.
14. Seluruh Dosen Informatika yang telah memberikan ilmunya semasa kuliah sehingga saya mendapatkan banyak pengetahuan yang bisa saya cantumkan dalam penelitian ini.

15. Seluruh pihak Universitas Bakrie yang terlibat langsung maupun tidak langsung yang telah memberikan bantuan, pengalaman, motivasi dan fasilitas yang sangat membantu selama masa perkuliahan.

Semoga Allah SWT selalu memberikan keberkahan dan rahmatnya untuk kita semua dan semoga tugas akhir ini memberikan manfaat kepada berbagai pihak khususnya di bidang Pendidikan dan untuk para antusias machine learning.

Jakarta, 29 Juli 2022

Penulis,

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'S' followed by several vertical and diagonal strokes.

Syifa Nur Aini

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syifa Nur Aini

NIM : 1172001017

Program Studi : Informatika

Fakultas : Teknik Dan Ilmu Komputer

Dengan pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

" Kelola *Food Loss* dengan Memanfaatkan Komunikasi Indikator Warna Buah Jeruk Untuk Menentukan Harga Dari Tingkat Kematangan Dengan Metode *Convolutional Neural Network* "

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 19 Agustus 2022

Yang Menyatakan



(Syifa Nur Aini)

KELOLA *FOOD LOSS* DENGAN MEMANFAATKAN KOMUNIKASI
INDIKATOR WARNA BUAH JERUK UNTUK MENENTUKAN HARGA
DARI TINGKAT KEMATANGAN DENGAN METODE *CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK*

Syifa Nur Aini

ABSTRAK

Food loss merupakan bagian dari *food waste* jika dalam tahapan dan rantai makanan terdapat ketidaksempurnaan dalam perawatan bahan pangan setelah panen, kerusakan saat proses pengiriman, hingga rendahnya tingkat perencanaan makanan (*meal plan*). Sebagai implikasi langsung pada bisnis retail, *food loss* merupakan permasalahan yang harus ditangan dengan penguatan pada *research and development* setiap perusahaan. Menimbang permasalahan yang dipaparkan, peneliti melihat potensi bentuk pencegahan *food loss* yang dapat elevasi usaha dengan metode deteksi buah pada jeruk yang di jual di supermarket. Menggunakan bantuan teknologi machine learning dan membangun model dengan algoritma *Convolutional Neural Network*. Sehingga penelitian ini berfokus utama pada pembuatan model klasifikasi buah dari tingkat kematangan menggunakan algoritma CNN dan penambahan fitur untuk memprediksi harga buah. menggunakan 3852 dataset gambar buah jeruk. dengan metode ini, penulis mendapatkan tingkat akurasi 96%.

Kata Kunci: buah jeruk, *machine learning*, *deep learning*, CNN, klasifikasi gambar

MANAGING FOOD LOSS USING ORANGE COLOR INDICATOR
COMMUNICATIONS TO DETERMINE MATURITY LEVEL PRICES WITH
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK METHOD

Syifa Nur Aini

ABSTRACT

Food loss is part of food waste if in the stages and food chain there are imperfections in the care of food after harvest, damage during the delivery process, to a low level of food planning (meal plan). As a direct implication for the retail business, food loss is a problem that must be addressed by strengthening the research and development of each company. Considering the issues presented, the researchers saw the potential for preventing food loss that could increase business with the fruit detection method in oranges sold in supermarkets—using the help of machine learning technology and building models with the Convolutional Neural Network algorithm. So this study focuses primarily on making fruit classification models from the level of maturity using the CNN algorithm and adding features to predict fruit prices and using a 3852 orange fruit image dataset. with this method, the authors get an accuracy rate of 96%.

Keywords: orange fruit, machine learning, deep learning, CNN, image classification

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
UCAPAN TERIMA KASIH	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terkait	5
2.2 <i>Machine Learning</i>	10
2.2.1 Supervised Learning	11
2.2.2 Unsupervised Learning	11
2.2.3 Reinforcement Learning	11
2.3 <i>Image Classification</i>	11
2.4 <i>Deep Learning</i>	11

2.4.1 Convolutional Neural Network (CNN)	11
2.4 Confusion Matrix.....	14
BAB 3	17
DESAIN PERANCANGAN.....	17
3.1 Pengambilan Data.....	17
3.2 Pelabelan Data.....	18
3.3 <i>Preprocessing Data</i>	18
3.4 <i>Training</i>	18
3.4.1 Convolutional Neural Network (CNN)	18
3.4.1.1 Convolutional Layer	19
3.4.1.2 Pooling Layer	20
3.4.1.3 Fully-Connected Layer (FC Layer)	20
3.4.1.4 Dropout Layer	20
3.4.1.5 Loss Function – Cross Entropy	20
3.4.1.6 Softmax	20
3.5 Evaluasi	20
BAB 4	21
IMPLEMENTASI DAN HASIL PENELITIAN	21
4.1 Pengambilan Data.....	21
4.2 <i>Preprocessing Data</i>	23
4.3 Konversi Data.....	24
4.4 Permodelan <i>Convolutional Neural Network</i>	25
4.4.1 Training model dengan CNN	27
4.4.2 Evaluasi Model	28
4.4.3 Implementasi Fitur Prediksi Harga	32
BAB 5	36
SARAN DAN KESIMPULAN.....	36
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait	6
Tabel 4.1 Rincian spesifikasi	21
Tabel 4. 2 Rincian <i>dataset</i> yang sudah dibagi.....	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Infografis Tingkat <i>Food Loss and Waste</i>	1
Gambar 2. 1 <i>Machine learning architecture</i>	10
Gambar 2. 2 CNN arsitektur	12
Gambar 2. 3 <i>Convolutional layer architecture</i>	12
Gambar 2.4 <i>Max Pooling Layer</i> [28]	12
Gambar 2.6 Hasil dari <i>RelU activation function Fully Connected Layers</i> [28].....	13
Gambar 2. 7 <i>Fully Connected layers</i>	14
Gambar 2.8 Gambar tabel <i>confusion matrix 2 x 2</i> [31].....	14
Gambar 3. 1 <i>Flow</i> kerangka uji.....	17
Gambar 4.1 Contoh data awal.....	21
Gambar 4. 2 Hasil data gambar yang diperlukan.....	22
Gambar 4. 3 <i>Source code</i> untuk <i>download</i> dataset	22
Gambar 4. 4 Hasil <i>download</i> dataset pada <i>google colab</i>	22
Gambar 4.5 <i>Source code image generator</i>	23
Gambar 4.6 <i>Source code</i> untuk menampilkan dataset <i>training</i>	24

DAFTAR GRAFIK

Grafik 1.1 Data Kehilangan Ekonomi akibat Food Loss dan Food Waste2

Grafik 1.2 Persentase total kehilangan buah jeruk berdasarkan tahapan dalam
rantai nilai jeruk2

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Coding	40
Lampiran 1. 2 Script penggunaan library.....	40
Lampiran 1. 3 Script upload data Json	40
Lampiran 1. 4 Script download dataset from kaggle	40
Lampiran 1. 5 Script import library	41
Lampiran 1. 6 Script reshape image dan menempatkan direktori file yang sesuai	41
Lampiran 1. 7 Script untuk preprocessing	41
Lampiran 1. 8 Script Training model.....	42
Lampiran 1. 9 Script menampilkan hasil training.....	43
Lampiran 2 Dataset	45
Lampiran 1. 1 Script Install library	40
Lampiran 2. 1 Dataset test fruitoranges	45
Lampiran 2. 2 Dataset test rottenanges	45
Lampiran 2. 3 Dataset train fruitoranges.....	46
Lampiran 2. 4 Dataset train rottenoranges	46