

TUGAS AKHIR

ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR BANANA'S RIPENESS DETECTION USING CONVENTIONAL NEURAL NETWORK ALGORITHM

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



NAMA : MELINDA UTAMI
NIM : 41416120079
Pembimbing : Julpri Andika, ST.M.,Sc

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

***ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR BANANA'S RIPENESS DETECTION
USING CONVENTIONAL NEURAL NETWORK ALGORITHM***



Disusun Oleh :

Nama : MELINDA UTAMI
NIM : 41416120079
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir



(Julpri Andika, ST.M.,Sc)

Kaprodi Teknik Elektro



(Dr. Setiyo Budiyanto, ST,MT)

Koordinator Tugas Akhir



(Muhammad Hafidz Ibnu Hajar, ST, M.Sc)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : MELINDA UTAMI
NIM : 41416120079
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR
BANANA'S RIPENESS DETECTION
USING CONVENTIONAL NEURAL
NETWORK ALGORITHM

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudia hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan sekaligus menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

MERCU BUANA

Penulis,



(Melinda Utami)

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmatNya sehingga saya diberi kesempatan untuk menyelesaikan serangkaian Tugas Akhir serta menyusun laporan tugas akhir. Laporan Tugas Akhir ini berjudul tentang “*ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR BANANA'S RIPENESS DETECTION USING CONVENTIONAL NEURAL NETWORK ALGORITHM*”, laporan ini tidak terlepas dari doa, serta bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Dengan segenap kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan, dan bantuan penyusunan laporan ini sehingga berjalan dengan lancar. Diantaranya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan beribu nikmat yang ada di muka bumi ini
2. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST, M.Sc selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Julpri Andika, ST.M.,Sc selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan laporan tugas akhir.
5. Ayah, ibu, dan keluarga besar yang selalu mendukung penulis baik secara spritual maupun moriil, serta yang tak henti-hentinya menyemangati dalam penulisan laporan tugas akhir.
6. Teman – teman seperjuangan reguler 1 dan reguler 2 Jurusan Teknik Elektro Angkatan 2017.

7. Semua pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan kerja praktek ini, yang tidak disebutkan satu per-satu.

Penulis sadar bahwa laporan tugas akhir ini masih banyak kekurangan karenan kedangkalan ilmu penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca sangatlah dibutuhkan demi sempurnanya laporan kerja praktek ini.

Jakarta, 20 Januari 2021

Penulis

(Melinda Utami)



ABSTRAK

Era Industri 4.0 merupakan kelanjutan dari Era Industri 3.0 yang mengimplementasikan sistem digital secara online ke segala hal, hal ini biasa kita sebut sebagai Internet of Things (IoT). Teknologi telah menjadi faktor utama dalam mencapai hasil optimal dan pemborosan minimum dalam pertanian selama beberapa dekade terakhir melalui penggunaan mesin berat di pertanian dan juga komputasi digital. Dengan munculnya big data dan kecerdasan buatan, sektor pertanian telah menerima dorongan luar biasa dalam menyelesaikan sebagian besar tantangannya serta memastikan kualitas maksimum dalam produk. Kecerdasan buatan telah terus digunakan untuk meningkatkan hasil pertanian, penyimpanan dan analisa sejak munculnya machine learning dan deep learning.

Teknologi Perkembangan kecerdasan buatan (Artificial Intelligent) dapat menjadi solusi bagi masyarakat dalam mengembangkan sistem pertanian yang lebih efisien. Dengan memanfaatkan kecerdasan buatan khususnya deep learning dapat memantau secara dini dan real time. Dengan menggunakan metode *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK ALGORITHM* sangat cocok untuk kasus pendeteksian objek dalam kondisi real time. Sehingga dengan menggunakan metode tersebut dapat membantu pengecekan kualitas buah sebelum buah tersebut dijual kepada konsumen.

Pada tahap pembuatan sistem klasifikasi yang menggunakan deep learning terdapat beberapa tahapan proses utama yaitu pengumpulan data, perancangan system, training, dan testing. Dataset yang diolah adalah dataset citra buah pisang dengan 3 warna kulit yang berbeda. Kelas data yang digunakan yaitu sejumlah 5 kelas mulai dari kelas manusia, kelas pisang mentah, kelas pisang matang, kelas pisang busuk dan kelas bukan pisang atau buah lain. Berdasarkan data pengujian yang dikerjakan sebanyak 100 kali didapat tingkat akurasi dari program adalah sebesar 97% di ruang redup dan 97% di ruang terang untuk pisang mentah dengan pengujian sebanyak 33 kali, dan bila dengan jarak akurasi mencapai 100%. Untuk tingkat akurasi 97% di ruang redup dan 97% di ruang terang untuk pisang matang dengan pengujian sebanyak 33 kali dan bila dengan jarak akurasi mencapai 78%. Untuk tingkat akurasi 97% di ruang redup dan 97% di ruang terang untuk pisang busuk dan bila dengan jarak akurasi mencapai 89%.

Kata kunci : *deep learning, Image Processing, Convolutional Neural Network.*

ABSTRACT

The Industrial Era 4.0 is a continuation of the Industrial Era 3.0, which implements an online digital system for everything, or we usually call this the Internet of Things (IoT). Technology has been a major factor in achieving optimal yield and minimum waste in agriculture over the past few decades, through the use of heavy machinery in agriculture as well as digital computing. With the advent of big data and artificial intelligence, the agricultural sector has received a tremendous boost in solving most of its challenges and ensuring maximum quality in products. Artificial intelligence has been continuously used to improve agricultural yields, storage and analysis since the advent of machine learning and deep learning.

Technology for the development of Artificial Intelligent can be a solution for people in developing more efficient agricultural systems. By utilizing artificial intelligence, especially deep learning, you can monitor it earlier and in real time. By using the CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK ALGORITHM method, it is very suitable for object detection cases in real time conditions. So that using this method can help check the quality of the fruit before the fruit is sold to consumers.

At the stage of making a classification system that uses deep learning, there are several main process stages, namely data collection, system design, training, and testing. The processed dataset is a dataset of banana fruit images with 3 different skin colors. The data classes used were 5 classes ranging from human class, raw banana class, ripe banana class, rotten banana class and non-banana or other fruit class. Based on the test data done 100 times, the accuracy rate of the program is 97% in the dim room and 97% in the bright room for unripe bananas with 33 tests. And with distance, the accuracy reaches 100%. For ripe bananas, with 33 tests, the accuracy rate is 97% in dim rooms and 97% in bright rooms and with distance, the accuracy reaches 78%. For rotten bananas, the accuracy rate is 97% in dim rooms and 97% in bright rooms and with distance, the accuracy reaches 89%.

Keywords : deep learning, Image Processing, Convolutional Neural Network.

MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Metode Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori	9
2.3 Artificial Intelligence	10
2.4 Convolutional Neural Network	12
2.4.1 Feature Extraction Layer	13
2.4.2 Fully-Connected Layer (MLP)	15
2.5 Deep Learning	16
2.6 Machine Learning	16
2.7 Bahasa pemrograman python	17

2.7.1 Definisi Python	18
2.7.2 Alat untuk Belajar Pemrograman Python.....	19
2.8 Image Processing (Pengolahan Citra).....	19
2.9 Computer Vision.....	19
2.10 Tensorflow	20
2.11 Object Detection	20
2.12 Aplikasi XAMPP	20
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	
3.1 Bahan/Data	23
3.2 Variabel dan Definisi Operasional Penelitian.....	23
3.3 Sumber Data	24
3.4 Metode Analisis Data	25
3.5 Proses Tahap Training	25
3.6 Alur Prediksi Real-time	26
3.7 Rancangan Dataset.....	27
3.8 Pembuatan model menggunakan Google Colab.....	27
3.9 Pemodelan.....	28
3.10 Deteksi apel pada Apache 2 XAMPP	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pelabelan.....	32
4.2 Arsitektur Jaringan	32
4.3 Analisa pengenalan objek buah pisang.....	33
4.4 Analisa buah pisang dari foto atau gambar.....	39
4.5 Analisa pengenalan objek menggunakan jarak dan buah selain pisang ...	45
4.6 Analisa pengenalan objek menggunakan warna kulit buah (hijau & kuning) selain buah pisang	47
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian Utama dalam Artificial Intelligence (AI)	10
Gambar 2.2 Neural Network Architectures	12
Gambar 2.3 Arsitektur Convolutional Neural Network	13
Gambar 3.1 Buah Pisang	25
Gambar 3.2 Alur Proses Training	26
Gambar 3.3 Block Diagram Prediksi Real-time	26
Gambar 4.2 Arsitektur CNN	33
Gambar 4.3 Pisang Mentah, Pisang Matang dan Pisang Busuk	35
Gambar 4.4 Pisang Mentah, Pisang Matang dan Pisang Busuk	41
Gambar 4.6 Bukan buah pisang tetapi buah apel dan jeruk	48



DAFTAR TABEL

Tabel 3.2 Definisi Operasional Variabel	23
Tabel 3.2 Definisi Operasional Variabel (lanjutan)	24
Tabel 4.3 Hasil data sampling akurasi satu objek deteksi	35
Tabel 4.3 Hasil data sampling akurasi satu objek deteksi(lanjutan)	36
Tabel 4.3 Hasil data sampling akurasi satu objek deteksi(lanjutan)	37
Tabel 4.3 Hasil data sampling akurasi satu objek deteksi(lanjutan)	38
Tabel 4.4 Hasil data sampling objek buah pisang dari foto	42
Tabel 4.4 Hasil data sampling objek buah pisang dari foto(lanjutan)	43
Tabel 4.4 Hasil data sampling objek buah pisang dari foto(lanjutan)	44
Tabel 4.5 Pendeteksi buah pisang	45
Tabel 4.5 Pendeteksi buah pisang(lanjutan)	46

