

**KLASIFIKASI SAYUR SEGAR DAN SAYUR BUSUK
MENGUNAKAN ALGORITMA CNN**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh

BAYU ALIF FEBRIANTA

18.11.1897

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2024

**KLASIFIKASI SAYUR SEGAR DAN SAYUR BUSUK
MENGUNAKAN ALGORITMA CNN**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh

BAYU ALIF FEBRIANTA

18.11.1897

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**KLASIFIKASI SAYUR SEGAR DAN SAYUR BUSUK MENGGUNAKAN
ALGORITMA CNN**

yang disusun dan diajukan oleh

Bayu Alif Febrianta

18.11.1897

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 29 Juli 2024

Dosen Pembimbing,



Anggit Dwi Hartanto, M.Kom

NIK. 190302163

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**KLASIFIKASI SAYUR SEGAR DAN SAYUR BUSUK MENGGUNAKAN
ALGORITMA CNN**

yang disusun dan diajukan oleh

Bayu Alif Febrianta

18.11.1897

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 29 Juli 2024

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Yuli Astuti, M.Kom

NIK. 190302146

Wahid Miftahul Ashari, S.Kom., M.T

NIK. 190302452

Anggit Dwi Hartanto, M.Kom

NIK. 190302163

Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 29 Juli 2024

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom., Ph.D

NIK. 190302096

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Bayu Alif Febrianta
NIM : 18.11.1897

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

Klasifikasi Sayur Segar Dan Sayur Busuk Menggunakan Algoritma CNN

Dosen Pembimbing : **Anggit Dwi Hartanto, M.Kom**

1. Karya tulis ini adalah benar-benar **ASLI** dan **BELUM PERNAH** diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan **gagasan, rumusan dan penelitian SAYA** sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab **SAYA**, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini **SAYA** buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka **SAYA** bersedia menerima **SANKSI AKADEMIK** dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 29 Juli 2024

Yang Menyatakan,



Bayu Alif Febrianta

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Klasifikasi Sayur Segar Dan Sayur Busuk Menggunakan Algoritma CNN" ini dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer di Universitas AMIKOM Yogyakarta.

Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis telah banyak menerima bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. M. Suyanto, M.M selaku Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menimba ilmu di kampus ini.
2. Anggit Dwi Hartanto, M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran, dan motivasi yang berharga selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan moril dan materiil serta doa yang tiada henti.
4. Seluruh dosen dan staf Universitas AMIKOM Yogyakarta yang telah memberikan ilmu dan bantuan selama penulis menempuh studi.
5. Rekan-rekan mahasiswa yang telah memberikan bantuan, semangat, dan kerjasama selama masa perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknologi informasi.

Yogyakarta, 6 Agustus 2024

Penulis

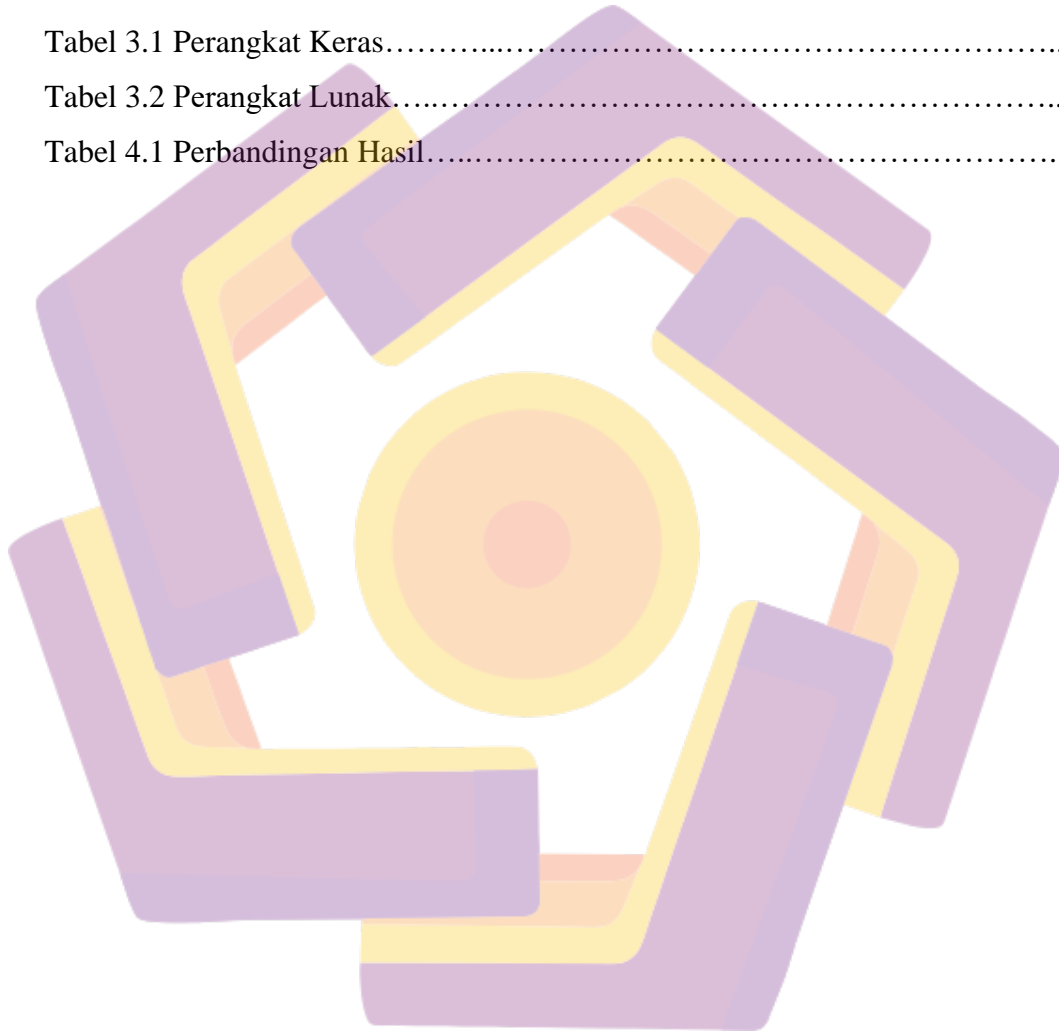
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	x
DAFTAR ISTILAH	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Studi Literatur	4
2.2 Dasar Teori.....	8
2.1.1 Machine Learning	8

2.2.1	Deep Learning.....	9
2.3.1	Convolutional Neural Networks	9
2.4.1	Transfer Learning.....	12
2.5.1	Sayuran	13
2.6.1	Classification Report.....	13
BAB III METODE PENELITIAN		16
3.1	Objek Penelitian	16
3.2	Alat dan Bahan	16
3.2.1.	Data Penelitian	16
3.2.2.	Alat/instrumen.....	16
3.3	Alur Penelitian.....	17
3.3.1.	Studi Literatur	18
3.3.2.	Pembuatan Sistem.....	18
3.3.3.	Komparasi Hasil Penelitian.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		21
4.1.	Implementasi	21
4.1.1.	Akuisisi Data.....	21
4.1.2.	Load Image	22
4.1.3.	Data Preprocessing.....	26
4.1.4.	Train Model	27
4.1.5.	Evaluate Model	31
BAB V PENUTUP		35
5.1	Kesimpulan.....	35
5.2	Saran.....	35
REFERENSI		36

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Keaslian Penelitian.....	6
Tabel 3.1 Perangkat Keras.....	16
Tabel 3.2 Perangkat Lunak.....	17
Tabel 4.1 Perbandingan Hasil.....	32



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Garis Besar Cabang AI.....	8
Gambar 2.2	Proses Maxpooling.....	10
Gambar 2.3	Contoh Arsitektur CNN.....	12
Gambar 3.1	Alur Penelitian.....	17
Gambar 3.2	Alur Pembuatan Sistem.....	19
Gambar 4.1	Tampilan Download Dataset Kaggle.....	21
Gambar 4.2	Kelas dari Dataset yang Telah Dipisah.....	22
Gambar 4.3	Contoh Kelas Terupload di Google Drive.....	22
Gambar 4.4	Mount Google Drive ke Google Colab.....	23
Gambar 4.5	Memilih Akun Google Drive.....	24
Gambar 4.6	Memilih Perizinan yang Diperlukan.....	25
Gambar 4.7	Proses Menyail dari Drive ke Colab.....	25
Gambar 4.8	Hasil dan Jumlah Data tiap Folder.....	27
Gambar 4.9	Output Train Model.....	28
Gambar 4.10	Confusion Matrix VGG16.....	29
Gambar 4.11	Confusion Matrix VGG19.....	30
Gambar 4.12	Confusion Matrix ResNet50.....	30
Gambar 4.13	Hasil dari Evaluate Model.....	31
Gambar 4.14	Hasl Evaluate VGG19.....	32
Gambar 4.15	Hasl Evaluate ResNet50.....	32
Gambar 4.16	Grafik Batang 3 Arsitektur CNN.....	33
Gambar 4.17	Grafik Batang SVM dengan CNN.....	34

DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

AI	: Artificial Intelligence
ML	: Machine Learning
DL	: Deep Learning
CNN	: Convolutional Neural Network
SVM	: Support Vector Machines
MLP	: Multilayer Perceptron



DAFTAR ISTILAH

- Platform : Lingkungan dimana perangkat lunak dijalankan.
- Dataset : Kumpulan data yang terstruktur yang digunakan untuk analisis, pelatihan model, atau manipulasi data lainnya.
- Google Drive : Layanan penyimpanan online yang disediakan oleh Google.
- Google Colab : Lingkungan pengembangan berbasis cloud yang memungkinkan penulisan dan eksekusi kode Python langsung dari peramban web.
- Python : Bahasa pemrograman tingkat tinggi yang dirancang untuk kemudahan dalam membaca dan menulis kode.
- Kaggle : Platform yang menyediakan lingkungan belajar dan berkolaborasi dalam bidang ilmu data dan pembelajaran mesin.
- Browser : Perangkat lunak yang digunakan untuk mengakses dan menampilkan konten di World Wide Web.
- Temporary Folder : direktori yang digunakan untuk menyimpan file-file sementara.
- Library : Kumpulan pustaka yang dapat digunakan di lingkungan pengembangan perangkat lunak.
- Epoch : Satu siklus lengkap dari proses pelatihan model pembelajaran mesin.

INTISARI

Sayur adalah makanan yang dapat dan sering dikonsumsi semua kalangan umur. Namun dalam mengkonsumsi sayur kita harus dapat membedakan antara sayur yang segar dan yang busuk. Dan dengan majunya teknologi saat ini, kita dapat membedakan sayur busuk dan segar dengan menggunakan gambar dan Artificial Intelligence. Namun pada penelitian sebelumnya yang dilakukan menggunakan Machine Learning dengan algoritma Support Vector Machine, klasifikasi sayur segar dan busuk hanya mendapatkan hasil akurasi sebesar 65,02%.

Dengan menggunakan Deep Learning, penelitian ini dilakukan untuk mencari akurasi yang lebih tinggi. Algoritma yang dipilih adalah Convolutional Neural Network dengan menggunakan 3 arsitektur dari CNN tersebut sebagai pembanding untuk dicari hasil akurasi terbaik.

Setelah dilakukan penelitian didapatkan hasil bahwa algoritma CNN memiliki akurasi yang lebih tinggi dibandingkan algoritma SVM dengan hasil tertinggi didapatkan dengan arsitektur VGG19 dengan akurasi sebesar 98%. Diharapkan dengan penelitian ini kedepannya dapat digunakan dalam alat untuk membedakan sayuran busuk dan segar untuk mempercepat proses sortir. Dan dapat dilakukan penelitian menggunakan dataset dari klasifikasi sayur yang diperluas.

Kata kunci: Kecerdasan Buatan, Deep Learning, Klasifikasi Gambar, CNN, Sayur.

ABSTRACT

Vegetables are foods that can and are often consumed by all age groups. However, when consuming vegetables, we must be able to distinguish between fresh and rotten vegetables. With the advancement of technology today, we can differentiate between rotten and fresh vegetables using images and Artificial Intelligence. However, in previous research conducted using Machine Learning with the Support Vector Machine algorithm, the classification of fresh and rotten vegetables only achieved an accuracy of 65.02%.

By using Deep Learning, this study was conducted to seek higher accuracy. The chosen algorithm is Convolutional Neural Network (CNN), using three different CNN architectures as comparisons to find the best accuracy results.

The research results showed that the CNN algorithm achieved higher accuracy compared to the SVM algorithm, with the highest accuracy obtained using the VGG19 architecture at 98%. It is hoped that this research can be used in the future in tools to distinguish between fresh and rotten vegetables to speed up the sorting process. Further research can also be conducted using an expanded vegetable classification dataset.

Keyword: Artificial Intelligence, Deep Learning, Image Classification, CNN, Vegetable.