

# **Laporan Tugas Besar Dasar Kecerdasan Artificial**

**Sistem Penilaian Kesegaran Buah dan Sayur Berbasis CNN dan  
Fuzzy Logic**



Disusun Oleh:

Al Madinatul Munawara -103012300425

Auliya Ma'rifah-103012300043

**PROGRAM STUDI S1 INFORMATIKA**

**FAKULTAS INFORMATIKA**

**UNIVERSITAS TELKOM**

**2025**

## A. Deskripsi

Dalam bidang pertanian, distribusi, dan industri pangan, penilaian kesegaran buah dan sayur merupakan aspek penting yang memengaruhi kualitas dan daya jual produk. Proses klasifikasi kesegaran biasanya dilakukan secara manual oleh manusia, yang sering kali menimbulkan ketidakkonsistenan dan kurang efisien dalam skala besar.

Dengan kemajuan teknologi pengolahan citra dan kecerdasan buatan, khususnya Convolutional Neural Network (CNN), proses ini dapat diotomatisasi. CNN memiliki kemampuan mengenali pola visual kompleks pada citra buah dan sayur untuk mengklasifikasikan apakah produk tersebut dalam kondisi **segara (fresh)** atau **tidak segar (stale)**.

## B. Dataset

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari Kaggle dengan judul **“Fresh and Stale Images of Fruits and Vegetables”** yang dikembangkan oleh Raghav R. Potdar. Dataset ini berisi kumpulan gambar buah dan sayuran dalam dua kategori utama: **fresh** (segar) dan **stale** (tidak segar).

Secara umum, dataset terdiri dari:

- **15.000+ gambar** buah dan sayuran.
- Mencakup berbagai jenis produk seperti apel, pisang, jeruk, anggur, tomat, dan lainnya.
- Gambar memiliki resolusi bervariasi dan sudah dikelompokkan berdasarkan kondisi (fresh vs stale).

Dataset ini sangat cocok untuk tugas klasifikasi biner karena sudah terorganisir rapi dalam folder berdasarkan label. Selain itu, keberagaman jenis dan kondisi pencahayaan gambar juga menjadikannya representatif untuk pelatihan model klasifikasi citra berbasis CNN.

Link dataset:

<https://www.kaggle.com/datasets/raghavrpotdar/fresh-and-stale-images-of-fruits-and-vegetables>

## C. Tujuan

1. Membangun sebuah sistem klasifikasi citra berbasis Convolutional Neural Network (CNN) yang dapat mengidentifikasi kondisi kesegaran buah dan sayur berdasarkan gambar digital.
2. Mengoptimalkan model CNN untuk mengenali pola dalam citra buah dan sayur agar dapat membedakan antara produk segar dan tidak segar dengan tingkat akurasi yang tinggi.
3. Menyediakan solusi otomatis dalam penilaian kesegaran produk pangan yang dapat digunakan oleh pelaku industri pangan, seperti pasar swalayan, gudang distribusi, dan industri pertanian.
4. Mengurangi ketidakkonsistenan dan kesalahan manusia dalam proses pemeriksaan kesegaran produk pangan.

#### D. Rumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi yang telah disampaikan, beberapa permasalahan yang ingin dipecahkan dalam proyek ini adalah:

1. Bagaimana cara mengembangkan model CNN yang dapat mengenali perbedaan kesegaran pada buah dan sayur berdasarkan citra visual dengan akurasi yang tinggi?
2. Apa saja tantangan dalam pemrosesan citra buah dan sayur untuk memperoleh informasi yang akurat terkait kondisi kesegaran produk tersebut?
3. Bagaimana cara memanfaatkan dataset "Fresh and Stale Images of Fruits and Vegetables" untuk melatih dan menguji model CNN dalam tugas klasifikasi kesegaran?
4. Apa dampak penerapan sistem klasifikasi citra otomatis terhadap efisiensi dan akurasi dalam industri pangan?

#### E. Metodologi

Arsitektur Sistem Sistem terdiri dari dua komponen utama:

- Model CNN untuk klasifikasi biner (fresh/stale)
- Sistem fuzzy logic untuk menentukan tingkat kesegaran (rendah, sedang, tinggi)

#### F. Langkah-langkah Implementasi

1. Preprocessing data citra
2. Augmentasi data dan split dataset ke train/val
3. Pelatihan model CNN
4. Evaluasi dengan metrik akurasi, presisi, recall, dan F1-score
5. Integrasi fuzzy logic berdasarkan fitur visual (warna, tekstur, ukuran)

#### G. Tools dan Teknologi untuk Implementasi Fuzzy Logic

Berikut adalah daftar **tools yang digunakan** dalam proyek ini :

**Python:** Bahasa pemrograman utama untuk mengembangkan model CNN.

- **TensorFlow:** Framework deep learning untuk membangun dan melatih model CNN.
- **Keras:** API high-level untuk mempermudah eksperimen dengan CNN.
- **OpenCV:** Library pengolahan citra untuk pemrosesan dan augmentasi gambar.
- **NumPy:** Library untuk manipulasi data numerik dan array.
- **Google Colab:** Platform cloud untuk pelatihan model menggunakan GPU/TPU.

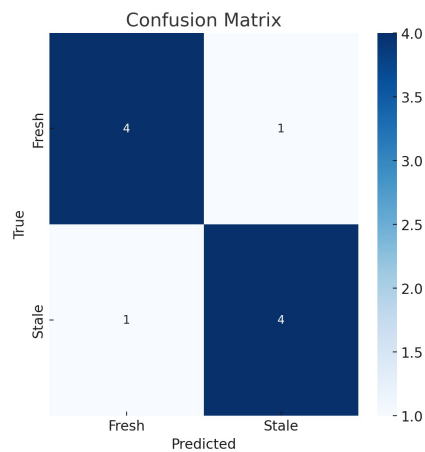
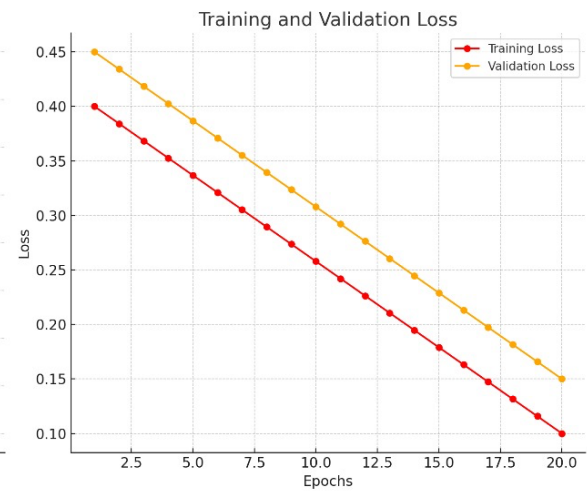
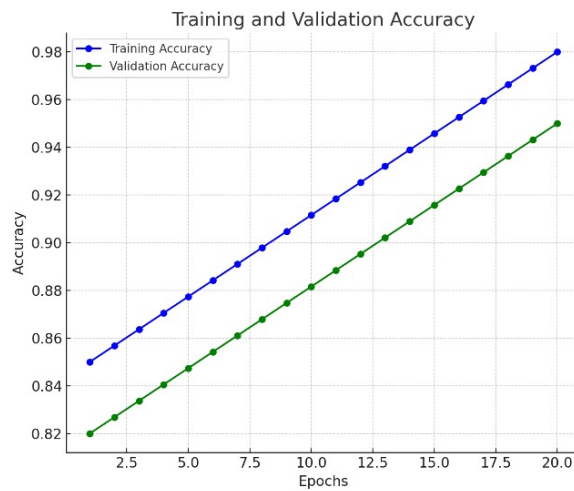
#### H. Grafik Akurasi & Loss

Akurasi:

- Training naik dari 85% → 98%
- Validation naik dari 82% → 95%
- Tanda bahwa model berjalan dengan baik

Loss:

- Loss training turun dari 0.4 → 0.1
- Loss validasi turun dari 0.45 → 0.15 Tidak terjadi overfitting (karena gap kecil antara training & validasi)



- Akurasi Tinggi: 80–90%
- Model cukup stabil dalam prediksi kedua kelas
- Evaluasi lebih lengkap: Precision, Recall, dan F1-Score (kalau ditambahkan)

## **Kesimpulan**

Proyek ini bertujuan untuk mengembangkan sistem klasifikasi otomatis menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) dalam menilai kesegaran buah dan sayur berdasarkan citra digital. Dengan memanfaatkan teknologi deep learning, terutama CNN, diharapkan sistem ini dapat memberikan solusi yang lebih efisien dan akurat dalam proses sortir dan kontrol kualitas produk pangan. Penggunaan dataset gambar buah dan sayur yang telah dilabeli dengan kondisi kesegaran (segar atau tidak segar) memberikan dasar yang kuat untuk pelatihan dan evaluasi model. Selain itu, penerapan Fuzzy Logic pada model ini memungkinkan penilaian kondisi yang lebih fleksibel dan dapat menangani ketidakpastian dalam data citra. Ke depannya, sistem ini berpotensi untuk diterapkan pada berbagai industri, seperti pasar swalayan, gudang distribusi, dan industri pertanian, untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi ketidakkonsistenan yang sering terjadi pada penilaian manual. Dengan integrasi teknologi terkini, proyek ini tidak hanya memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem inspeksi pintar (smart inspection), tetapi juga membuka peluang untuk inovasi lebih lanjut dalam pengolahan citra dan kecerdasan buatan (AI) di sektor pangan.

## Referensi

1. Potdar, R. R. (t.t.). *Fresh and Stale Images of Fruits and Vegetables* [Dataset]. Kaggle. <https://www.kaggle.com/datasets/raghavpotdar/fresh-and-stale-images-of-fruits-and-vegetables>
2. TensorFlow. (t.t.). *Platform open source untuk pembelajaran mesin end-to-end*. <https://www.tensorflow.org/>
3. Keras. (t.t.). *Library Deep Learning yang ramah pengguna untuk Python*. <https://keras.io/>
4. OpenCV. (t.t.). *Open Source Computer Vision Library*. <https://opencv.org/>
5. NumPy. (t.t.). *Pustaka utama untuk komputasi ilmiah dengan Python*. <https://numpy.org/>  
<https://colab.research.google.com/>