

DOKUMEN LAPORAN AKHIR
PENGOLAHAN CITRA DIGITAL
APLIKASI DETEKSI MAKANAN DENGAN MENGGUNAKAN YOLOv8
UNTUK MENAMPILKAN HASIL DETEKSI, DESKRIPSI DAN RESEP
MAKANAN

*Disusun untuk memenuhi tugas mata kuliah Pengolahan Citra Digital (**Praktek**)*



Disusun Oleh:

Ahmad Fauzan Naji	: 231511033
Bandyaga Adiansyah Sugandi	: 2315110xx
Dwika Ali Ramdhani	: 2315110xx

KELOMPOK
JURUSAN TEKNIK KOMPUTER DAN INFORMATIKA
PROGRAM STUDI D3 TEKNIK INFORMATIKA
POLITEKNIK NEGERI BANDUNG

2025

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	2
BAB I.....	3
DESKRIPSI APLIKASI.....	3
1.1 Overview Aplikasi.....	3
1.2 Tujuan Aplikasi.....	3
1.3 Manfaat Aplikasi.....	3
1.4 Teknologi yang Digunakan.....	4
BAB II.....	5
PEMBAHASAN.....	5
2.1. Implementasi Program.....	5
2.2. Alur Penggunaan.....	9
2.3. Hasil Implementasi.....	9
2.4. Interpretasi Performa Model.....	10
BAB III.....	13
PENUTUP.....	13
3.1 Kesimpulan.....	13
3.2 Lesson Learned.....	13

BAB I

DESKRIPSI APLIKASI

1.1 Overview Aplikasi

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan (AI) telah memberikan dampak signifikan dalam berbagai bidang, termasuk dalam pengenalan objek melalui citra digital. Salah satu penerapan yang kini semakin populer adalah pemanfaatan teknologi Computer Vision untuk mengenali jenis makanan secara otomatis. Hal ini tidak hanya bermanfaat bagi industri kuliner, tetapi juga membuka peluang dalam bidang edukasi, kesehatan, dan gaya hidup.

Model YOLOv8 (You Only Look Once version 8), sebagai salah satu arsitektur deteksi objek terkini, menawarkan kecepatan dan akurasi tinggi dalam mengenali objek dalam gambar, termasuk makanan. Dengan memanfaatkan kemampuan YOLOv8, sistem dapat mengenali jenis makanan dari gambar yang diunggah oleh pengguna dan secara otomatis memberikan deskripsi singkat mengenai makanan tersebut.

Pengembangan aplikasi ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan untuk memberikan informasi instan tentang makanan kepada pengguna, baik untuk tujuan edukasi kuliner, pengenalan budaya makanan lokal, maupun sebagai alat bantu dalam diet atau pengelolaan pola makan.

1.2 Tujuan Aplikasi

Tujuan aplikasi yang kami buat adalah membantu para pengguna untuk dapat mendeteksi makanan yang akan atau sudah dikonsumsi. Dengan cakupan sebagai berikut:

1. Memberikan pengguna edukasi terkait makanan yang dikonsumsi dan juga yang ingin dibeli.
2. Memberikan pemahaman terkait dengan resep yang ingin dibuat apabila mereka ingin mengkonsumsi diluar pembelian.
3. Memberikan deskripsi singkat terkait dengan pengembangan makanan yang lebih dengan menggunakan hasil input citra makanan yang diberikan di awal untuk dideteksi.

1.3 Manfaat Aplikasi

1. Mengembangkan sistem deteksi makanan otomatis berbasis YOLOv8 yang mampu mengenali berbagai jenis makanan dari gambar.
2. Menyediakan deskripsi singkat secara otomatis terkait makanan yang terdeteksi, seperti asal-usul, bahan utama, atau keunikan rasa.
3. Meningkatkan pemahaman pengguna tentang makanan yang mereka temui atau konsumsi melalui pendekatan visual dan informatif.
4. Membangun antarmuka sederhana agar pengguna dapat dengan mudah mengunggah gambar dan mendapatkan informasi makanan secara cepat.

1.4 Teknologi yang Digunakan

Dalam pengembangan aplikasi deteksi makanan berbasis citra dan pencarian resep secara otomatis, digunakan beberapa teknologi dan pustaka pendukung untuk mendukung fungsionalitas utama sistem. Adapun teknologi-teknologi tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1. Streamlit

Streamlit merupakan framework open-source berbasis Python yang digunakan untuk membangun aplikasi web secara cepat dan interaktif. Pada proyek ini, Streamlit digunakan sebagai antarmuka utama aplikasi yang memungkinkan pengguna untuk mengunggah gambar makanan, menampilkan hasil deteksi makanan, serta menampilkan informasi resep secara dinamis.

2. YOLO v8 (You Only Look Once versi 8)

YOLO v8 adalah model deep learning terbaru dari seri YOLO yang digunakan untuk deteksi objek secara real-time. Teknologi ini mampu mendeteksi berbagai objek pada gambar dengan tingkat akurasi yang tinggi dan kecepatan yang baik. Pada aplikasi ini, YOLO v8 digunakan untuk mendeteksi jenis makanan pada gambar yang diunggah oleh pengguna.

3. TheMealDB API

TheMealDB adalah layanan API terbuka yang menyediakan berbagai data mengenai resep makanan dari berbagai negara. Aplikasi ini memanfaatkan API tersebut untuk mencari dan menampilkan resep makanan berdasarkan hasil deteksi label dari model YOLO. Informasi yang diperoleh meliputi nama makanan, kategori, asal, bahan-bahan, instruksi memasak, serta tautan video tutorial jika tersedia.

4. Pillow (PIL – Python Imaging Library)

Pillow digunakan untuk memproses dan menampilkan gambar makanan dari API ke dalam aplikasi. Library ini mendukung berbagai format gambar dan sangat berguna dalam menampilkan citra dari hasil deteksi maupun dari sumber online.

5. Request

Requests merupakan library Python yang digunakan untuk melakukan HTTP request ke API eksternal. Dalam aplikasi ini, requests digunakan untuk mengambil data dari TheMealDB API serta mengambil gambar resep dari URL untuk kemudian ditampilkan kepada pengguna.

BAB II

PEMBAHASAN

2.1. Implementasi Program

Dalam pengembangan aplikasi deteksi makanan berbasis citra dan pencarian resep secara otomatis, terdapat hasil implementasi program sebagai berikut. Terdapat bagian folder package App, terdapat beberapa bagian untuk melakukan train dan tes sebagai berikut:

label_mapping.py	<pre>label_to_search_query = { '-': '', 'beef carpaccio': 'carpaccio', 'beet salad': 'beet', 'breakfast burrito': 'burrito', 'caesar salad': 'caesar salad', 'caprese salad': 'caprese', 'chicken quesadilla': 'quesadilla', 'chicken wings': 'chicken', 'clam chowder': 'chowder', 'club sandwich': 'sandwich', 'deviled eggs': 'egg', 'dumplings': 'dumplings', 'eggplant': 'eggplant', 'falafel': 'falafel', 'french fries': 'fries', 'french toast': 'toast', 'fried rice': 'fried rice', 'gnocchi': 'gnocchi', 'greek salad': 'salad', 'guacamole': 'guacamole', 'gyoza': 'dumplings', 'hamburger': 'burger', 'hot dog': 'hotdog', 'hummus': 'hummus',</pre>
------------------	---

	<pre> 'ice cream': 'ice cream', 'lentil soup': 'lentil soup', 'macaroni and cheese': 'mac and cheese', 'molokhia': 'soup', 'mussels': 'mussels', 'nachos': 'nachos', 'omelette': 'omelette', 'onion rings': 'onion', 'pancakes': 'pancakes', 'samosa': 'samosa', 'sashimi': 'sashimi', 'spring rolls': 'rolls', 'steak': 'steak', 'stuffed grape leaves': 'stuffed', 'sushi': 'sushi', 'sweet potato': 'sweet potato', 'tacos': 'tacos', 'waffles': 'waffles' } </pre>
--	--

File ini berisi sebuah kamus (dictionary) Python bernama `label_to_search_query` yang digunakan untuk memetakan label makanan yang terdeteksi menjadi kata kunci pencarian yang lebih sederhana. Kamus ini berfungsi untuk menghubungkan nama makanan lengkap (seperti "beef carpaccio" atau "macaroni and cheese") dengan istilah yang lebih umum atau singkat (misalnya "carpaccio" atau "mac and cheese"). Tujuannya adalah untuk mempermudah pencarian resep atau informasi terkait makanan di API eksternal (seperti TheMealDB) dengan menggunakan kata kunci yang lebih sesuai.

<code>thymealdb_api.py</code>	<pre> import requests def search_meal_by_name(query): url = </pre>
-------------------------------	---

	<pre> f"https://www.themealdb.com/api/json/v1/1/search.php?s={query}" response = requests.get(url) if response.status_code == 200: return response.json().get('meals') return None def get_ingredients(meal): ingredients = [] for i in range(1, 21): ing = meal.get(f"strIngredient{i}") meas = meal.get(f"strMeasure{i}") if ing and ing.strip(): ingredients.append(f" ♦ {ing.strip()} - {meas.strip() if meas else ''}") return ingredients </pre>
--	--

File `themealdb_api.py` berisi dua fungsi untuk berinteraksi dengan API TheMealDB guna mencari resep makanan berdasarkan kata kunci. Fungsi `search_meal_by_name(query)` mengirimkan permintaan HTTP GET ke endpoint `https://www.themealdb.com/api/json/v1/1/search.php?s={query}` untuk mencari resep berdasarkan kata kunci, mengembalikan daftar resep dalam format JSON jika berhasil (status kode 200) atau None jika gagal. Fungsi `get_ingredients(meal)` mengekstrak hingga 20 bahan dan takarannya dari data resep, menghasilkan daftar dalam format "Nama Bahan - Takaran" (misalnya, "Chicken - 500g") untuk memudahkan penyajian informasi resep. Fungsi-fungsi ini memungkinkan pencarian resep dan penyusunan daftar bahan yang relevan dari API TheMealDB.

yolo_detector.py	<pre> from ultralytics import YOLO model = YOLO("runs/myfood2/weights/best.pt ") def detect_food_objects(image_path): results = model(image_path) detections = [] for r in results: for box in r.bboxes: cls = int(box.cls[0]) label = model.names[cls] detections.append(label) return list(set(detections)) </pre>
------------------	---

File ini berisi kode untuk mendeteksi objek makanan dalam sebuah gambar menggunakan model YOLO (You Only Look Once) dari pustaka ultralytics. Berikut penjelasan fungsinya:

a. Inisialisasi Model

- Baris `model = YOLO("runs/myfood2/weights/best.pt")` memuat model YOLO yang telah dilatih sebelumnya (dengan bobot terbaik dari folder `runs/myfood2/weights/best.pt`).
- Model ini digunakan untuk mendeteksi berbagai jenis makanan dalam gambar.

b. Fungsi `detect_food_objects(image_path)`

Fungsi ini digunakan untuk mendeteksi objek makanan dalam gambar yang diberikan. Langkah-langkahnya:

- Menerima parameter `image_path`, yaitu lokasi file gambar yang akan dianalisis.

- Menggunakan model YOLO untuk melakukan deteksi objek pada gambar.
- Mengekstrak label kelas (nama makanan) dari setiap objek yang terdeteksi.
- Mengembalikan daftar nama makanan yang unik (tanpa duplikasi) yang ditemukan dalam gambar.

2.2. Alur Penggunaan

Alur penggunaan dari yang dilakukan terkait aplikasi yang dibuat adalah sebagai berikut:

1. Pertama, pengguna akan diberikan tampilan untuk melakukan input citra yang berhubungan dengan makanan terkait yang ingin dideteksi.
2. Kedua, nantinya citra yang dimasukkan akan mencoba mencari tahu hasil train dan tes yang dilakukan dengan menghasilkan label sebelumnya. Maka, hasil deteksi akan dicocokkan dengan data yang dimiliki beserta label yang sudah di uji datasetnya.
3. Ketiga, kemudian setelah label deteksi dicocokkan, maka selanjutnya akan menampilkan terkait dengan deskripsi dari citra yang sudah dideteksi diantaranya: nama berkaitan dengan makanan tersebut, makanan serupa, kategori, asal wilayah dan resep dilengkapi dengan video yang langsung tergenerate di youtube.

2.3. Hasil Implementasi

1. Tampilan awal untuk input citra

2. Hasil deteksi



Hasil Deteksi:

- pancakes

Resep berkaitan dengan: 'pancakes'

3. Kategori dan Asal Makanan

Kategori: Dessert | **Asal:** American



Bahan-bahan:

- ◆ Flour - 100g
- ◆ Eggs - 2 large
- ◆ Milk - 300ml
- ◆ Sunflower Oil - 1 tbls
- ◆ Sugar - to serve
- ◆ Raspberries - to serve
- ◆ Blueberries - to serve

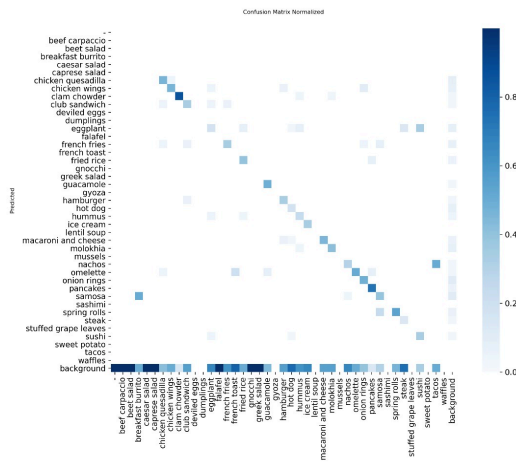
4. Instruksi untuk membuat makanan tersebut

Instruksi:

Put the flour, eggs, milk, 1 tbsp oil and a pinch of salt into a bowl or large jug, then whisk to a smooth batter. Set aside for 30 mins to rest if you have time, or start cooking straight away. Set a medium frying pan or crêpe pan over a medium heat and carefully wipe it with some oiled kitchen paper. When hot, cook your pancakes for 1 min on each side until golden, keeping them warm in a low oven as you go. Serve with lemon wedges and sugar, or your favourite filling. Once cold, you can layer the pancakes between baking parchment, then wrap in cling film and freeze for up to 2 months.

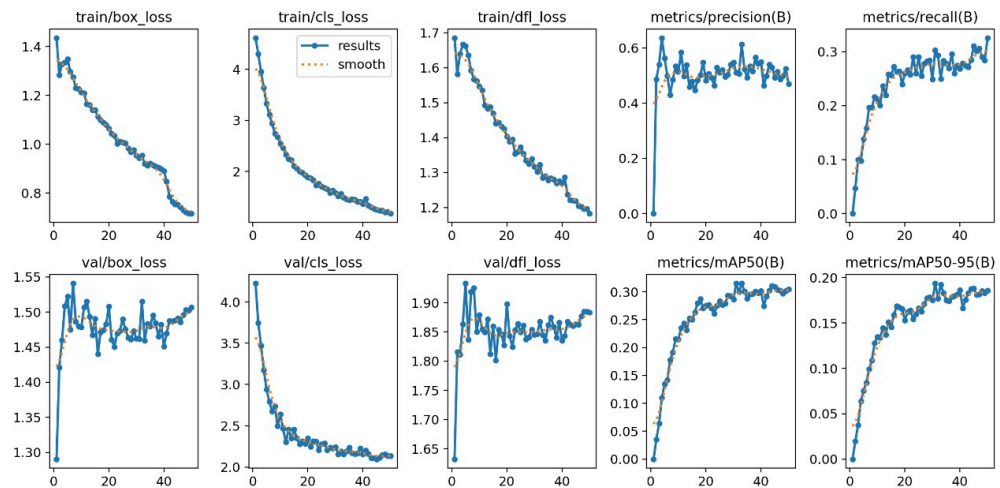
2.4. Interpretasi Performa Model

1. Confusion Matrix Normalized



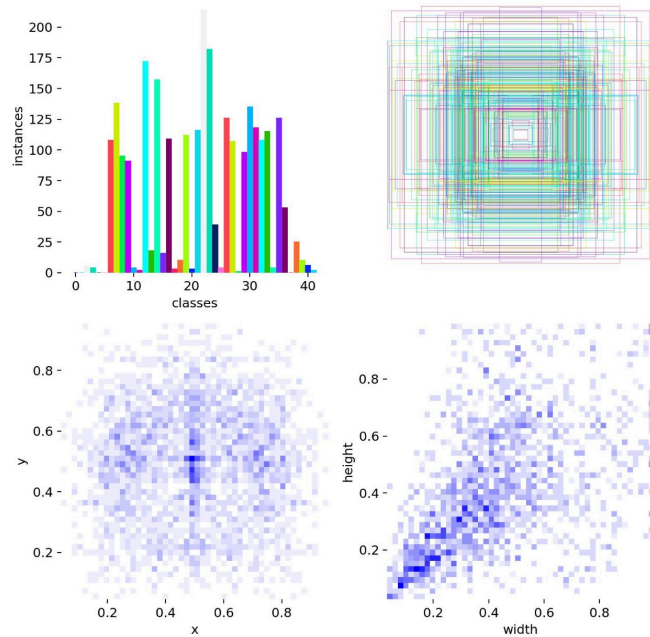
Matriks ini menunjukkan tingkat akurasi prediksi untuk setiap kelas makanan. Diagonal utama yang dominan (misalnya, "beef carpaccio" memiliki nilai tinggi) menunjukkan bahwa model cukup baik dalam mengenali kelas tersebut. Namun, adanya nilai yang signifikan di luar diagonal (seperti "chicken quesadilla" yang kadang salah diprediksi sebagai "club sandwich") menunjukkan adanya overlap atau kebingungan antar kelas.

2. Training and Validation Losses



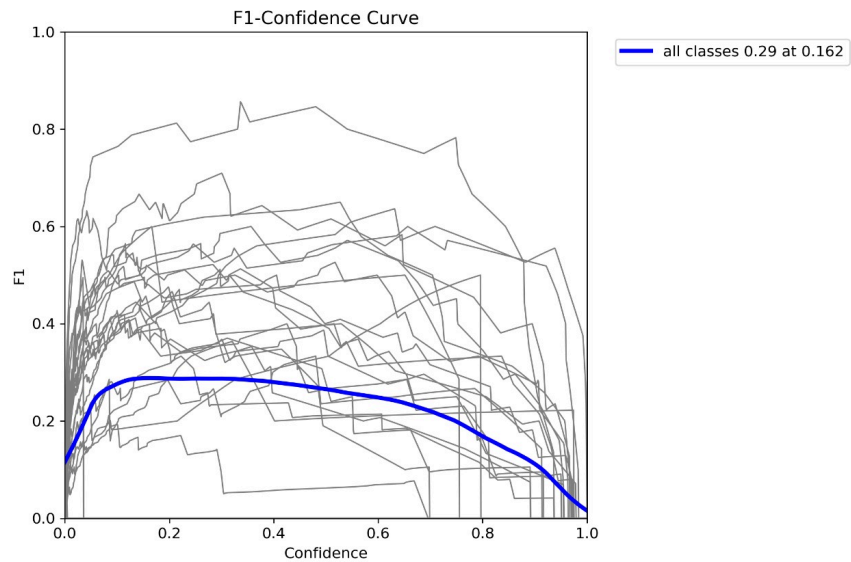
Kurva train/box_loss, train/cls_loss, dan val/box_loss menurun seiring iterasi, menunjukkan model belajar dengan baik. Namun, adanya fluktuasi pada val/box_loss menandakan stabilitas yang perlu ditingkatkan.

3. Metrics (Precision, Recall, mAP50, mAP50-95)



Precision dan recall menunjukkan nilai yang meningkat, tetapi mAP50 (0.25) dan mAP50-95 (0.15) relatif rendah, menunjukkan performa deteksi yang masih terbatas, terutama untuk IoU yang lebih ketat.

4. F1-Confidence Curve



Nilai F1 maksimum (0.29 pada confidence 0.162) menunjukkan bahwa model memiliki keseimbangan yang rendah antara precision dan recall, mengindikasikan kebutuhan akan penyesuaian ambang batas confidence.

5. Class Distribution dan Heatmaps

Distribusi kelas tidak merata, dengan beberapa kelas memiliki lebih banyak instance (misalnya, kelas 20), yang dapat menyebabkan bias. Heatmap menunjukkan variasi ukuran dan posisi objek yang bervariasi, tetapi dengan konsentrasi pada area tertentu.

BAB III

PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Aplikasi deteksi makanan berbasis citra yang dikembangkan menggunakan YOLOv8 dan integrasi dengan TheMealDB API berhasil memberikan solusi yang praktis dan interaktif dalam mengenali makanan dari gambar serta menampilkan informasi resep yang relevan.

Dengan memanfaatkan teknologi computer vision dan API resep, aplikasi ini mampu:

1. Mendeteksi jenis makanan pada gambar secara otomatis dan akurat.
2. Menyajikan resep, bahan, instruksi memasak, serta informasi tambahan seperti asal dan kategori makanan.
3. Memberikan pengalaman yang informatif dan user-friendly kepada pengguna tanpa perlu pencarian manual.

Penggunaan framework Streamlit juga memungkinkan pengembangan aplikasi web yang ringan dan cepat, sehingga dapat diakses dengan mudah oleh pengguna dari berbagai perangkat.

3.2 Lesson Learned

Untuk pengembangan aplikasi di masa mendatang, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan guna meningkatkan kualitas dan fungsionalitas aplikasi:

1. Peningkatan Akurasi Deteksi Makanan

Model YOLOv8 yang digunakan dapat dilatih ulang (*fine-tuned*) dengan dataset khusus makanan lokal atau internasional yang lebih beragam agar hasil deteksi menjadi lebih spesifik dan akurat.

2. Penambahan Fitur Pencarian Manual

Menambahkan fitur pencarian resep secara manual melalui input teks akan membantu pengguna mencari resep tertentu tanpa harus mengunggah gambar.

3. Penanganan Gambar dengan Banyak Objek

Fitur untuk memisahkan dan menampilkan hasil deteksi makanan jika terdapat lebih dari satu jenis makanan dalam satu gambar dapat dikembangkan lebih lanjut.

4. Offline Mode atau Cache Resep

Menyimpan resep yang pernah dicari agar bisa diakses kembali tanpa koneksi internet akan sangat berguna, terutama untuk pengguna di daerah dengan keterbatasan jaringan.

5. Pengembangan Mobile App

Dengan meningkatnya penggunaan perangkat mobile, versi aplikasi dalam bentuk

mobile (Android/iOS) akan memudahkan akses pengguna di mana saja dan kapan saja.

6. Integrasi Gizi dan Kalori

Menambahkan informasi nutrisi dan kalori dari makanan yang terdeteksi akan meningkatkan manfaat aplikasi dalam aspek kesehatan dan diet.

Dengan pengembangan lanjutan yang terarah, aplikasi ini berpotensi menjadi platform yang bermanfaat dalam bidang edukasi kuliner, gizi, dan teknologi visual interaktif.