

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Informasi tekstual pada kemasan produk makanan dan minuman memiliki peran penting dalam menyampaikan kandungan, komposisi, serta nilai gizi kepada konsumen. Informasi tersebut disajikan dalam bentuk label informasi gizi yang umumnya terintegrasi dengan elemen visual lain seperti logo, ilustrasi produk, dan desain grafis kemasan. Dalam praktiknya, proses identifikasi area label informasi gizi pada kemasan sering menghadapi kendala akibat variasi desain kemasan, kontras warna yang rendah, permukaan kemasan yang reflektif, serta kondisi pencahayaan yang tidak ideal pada saat pengambilan citra [1],[2].

Perkembangan teknologi visi komputer mendorong pemanfaatan metode deteksi objek (*object detection*) berbasis *deep learning* untuk mengenali dan melokalisasi area tertentu pada sebuah citra secara otomatis. Salah satu keluarga model yang banyak digunakan untuk keperluan ini adalah YOLO (*You Only Look Once*), yang bekerja dengan memprediksi lokasi dan kelas objek secara langsung dalam satu tahap (*single-stage detector*). Perkembangan terakhir dari keluarga ini, yaitu YOLOv8, bahkan sudah dilengkapi kemampuan *instance segmentation* (YOLOv8-Seg), yang tidak lagi berhenti pada kotak pembatas persegi panjang melainkan menghasilkan *polygon mask* yang mengikuti kontur asli objek. Kemampuan ini menjadi relevan untuk kasus panel informasi gizi, sebab kotak pembatas biasa cenderung ikut menyeret area latar belakang ketika kemasan difoto dari sudut yang tidak tegak lurus, sementara *polygon mask* dapat mengikuti bentuk panel apa adanya meski citranya sedikit miring.

Pemilihan YOLOv8-Seg dalam penelitian ini juga didasari pada perbandingan dengan pendekatan lain yang lebih dahulu dipertimbangkan. Pada tahap awal, penelitian ini sempat menguji coba metode deteksi teks berbasis segmentasi piksel, yaitu DBNet, sebagai alternatif untuk menemukan area panel informasi gizi. Namun, hasil eksperimen awal menunjukkan bahwa DBNet dirancang untuk mendeteksi kata atau baris teks satu per satu, sehingga hasilnya berupa banyak potongan

area teks yang terpisah-pisah, bukan satu area utuh. Ini kurang cocok karena penelitian ini butuh satu polygon mask yang menyatu untuk seluruh panel gizi, bukan potongan-potongan kecil.

Dibandingkan dengan detektor dua tahap seperti Mask R-CNN, YOLOv8-Seg (arsitektur satu tahap) juga jauh lebih cepat tanpa mengorbankan akurasi, sehingga lebih praktis untuk diimplementasikan. Berdasarkan pertimbangan itu, YOLOv8-Seg dipilih sebagai model utama penelitian ini karena tiga alasan: (1) menghasilkan polygon mask yang utuh untuk satu region, (2) lebih efisien karena arsitekturnya satu tahap, dan (3) didukung komunitas dan ekosistem yang sudah matang.

Perlu ditegaskan pula bahwa pada saat penelitian ini disusun (Desember 2025 hingga Juli 2026), Ultralytics telah merilis beberapa versi yang lebih baru dari YOLOv8, yaitu YOLOv9, YOLOv10, YOLO11, YOLOv12, dan YOLO26 [3][4][5][6]. Meskipun versi-versi tersebut menunjukkan peningkatan performa pada benchmark umum seperti COCO, pemilihan YOLOv8 pada penelitian ini didasari beberapa pertimbangan. *Pertama*, YOLOv10 secara resmi hanya dioptimalkan untuk tugas deteksi objek tanpa varian segmentasi resmi, sedangkan YOLOv9 menjadikan deteksi objek sebagai fokus utama pengembangannya, sehingga keduanya kurang relevan untuk kebutuhan *instance segmentation* pada penelitian ini [4][5]. *Kedua*, meskipun YOLO11 telah tersedia sejak sebelum penelitian ini dimulai dan secara umum unggul pada benchmark COCO, studi komparasi langsung pada tugas segmentasi objek tunggal menunjukkan hasil yang tidak konsisten antara YOLOv8 dan YOLO11, bergantung pada varian ukuran model dan karakteristik domain data yang digunakan [7], sehingga peningkatan performa yang dilaporkan pada dataset benchmark umum tidak serta-merta terjamin berlaku pada domain citra kemasan produk yang menjadi fokus penelitian ini. *Ketiga*, penggunaan YOLOv8 menjaga konsistensi metodologis dengan penelitian pembandingan [12] yang juga menggunakan arsitektur YOLOv8, sehingga perbandingan kapasitas model antara varian *medium* pada penelitian ini dengan varian *nano* pada penelitian pembandingan tetap berada pada satu keluarga arsitektur yang sama, tanpa dipengaruhi variabel tambahan berupa perbedaan generasi arsitektur. Pembahasan lebih rinci mengenai perbandingan YOLOv8 dengan versi-

versi tersebut disajikan pada subbab 2.2.2.1.

Meski demikian, penerapan pendekatan berbasis segmentasi pada citra kemasan produk tetap membawa tantangan tersendiri dibandingkan citra pada umumnya. Sebuah kemasan biasanya memuat cukup banyak elemen visual selain panel gizi itu sendiri, seperti logo, ilustrasi produk, dan berbagai unsur desain lain, sehingga model harus mampu memilah mana yang benar-benar menjadi target. Ditambah lagi, variasi kualitas visual akibat pantulan cahaya (*glare*) dan kondisi pencahayaan rendah (*low light*) masih kerap dijumpai pada foto kemasan yang diambil dalam kondisi sehari-hari, bukan di studio dengan pencahayaan terkontrol. Kondisi semacam ini jelas berpengaruh terhadap akurasi segmentasi, terutama pada area panel gizi yang menjadi fokus utama penelitian ini [8],[9]. Oleh sebab itu, dibutuhkan pendekatan yang tidak hanya andal secara arsitektur, tetapi juga didukung tahapan *preprocessing* yang memadai untuk mengatasi kondisi visual yang kurang ideal tersebut.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini difokuskan pada segmentasi area panel informasi nilai gizi pada kemasan produk menggunakan model YOLOv8-Seg. Penelitian dilakukan dengan memanfaatkan dataset citra label gizi yang kondisi visualnya cukup beragam, dipadukan dengan tahapan *preprocessing* berupa perbaikan *glare* dan koreksi pencahayaan rendah, sebelum citra tersebut diproses lebih lanjut oleh model. Evaluasi kinerja kemudian dilakukan untuk melihat sejauh mana model YOLOv8-Seg mampu menghasilkan area segmentasi yang presisi dan sesuai dengan bentuk asli panel gizi pada kemasan. Harapannya, hasil penelitian ini bisa memberikan gambaran yang cukup jelas mengenai potensi pendekatan *instance segmentation* dalam mendukung pendeteksian area informasi penting pada kemasan produk, sekaligus menjadi salah satu alternatif dari pendekatan berbasis kotak pembatas yang selama ini lebih umum digunakan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses segmentasi area panel informasi nilai gizi pada citra

kemasan produk menggunakan model YOLOv8-Seg?

2. Seberapa baik kinerja model YOLOv8-Seg dalam mensegmentasi area panel informasi nilai gizi pada kemasan produk dengan kondisi visual menantang seperti glare dan pencahayaan rendah?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian terfokus dan dapat diselesaikan secara efektif, ruang lingkup penelitian dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Objek penelitian dibatasi pada citra kemasan makanan dan minuman yang memiliki label informasi gizi.
2. Penelitian berfokus pada segmentasi area panel informasi nilai gizi secara utuh, tanpa melakukan pengenalan teks (OCR), analisis kandungan nutrisi, atau rekomendasi kesehatan.
3. Metode yang digunakan dalam penelitian ini dibatasi pada model instance segmentation YOLOv8-Seg varian medium (YOLOv8m-Seg), tanpa melakukan perbandingan dengan varian YOLOv8-Seg lain atau model segmentasi lainnya.
4. Penelitian ini berfokus pada implementasi dan evaluasi *pipeline* segmentasi secara keseluruhan, sehingga pembagian data latih, validasi, dan uji hanya menggunakan satu skenario rasio 80:10:10, tanpa melakukan pengujian terhadap skenario pembagian data lain (misalnya 70:15:15 atau 90:5:5). Rasio 80:10:10 dipilih karena merupakan skenario yang paling umum digunakan pada penelitian sejenis berbasis YOLO, dengan alasan yang lebih rinci dijelaskan pada subbab 3.3.4.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dirumuskan untuk menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan, yaitu:

1. Mengimplementasikan *pipeline* segmentasi area panel informasi nilai gizi pada kemasan produk menggunakan model YOLOv8-Seg.
2. Mengevaluasi kinerja model YOLOv8-Seg dalam mensegmentasi area panel informasi nilai gizi pada kemasan produk dengan kondisi visual menantang

seperti glare dan pencahayaan rendah.

1.5 Manfaat Penelitian

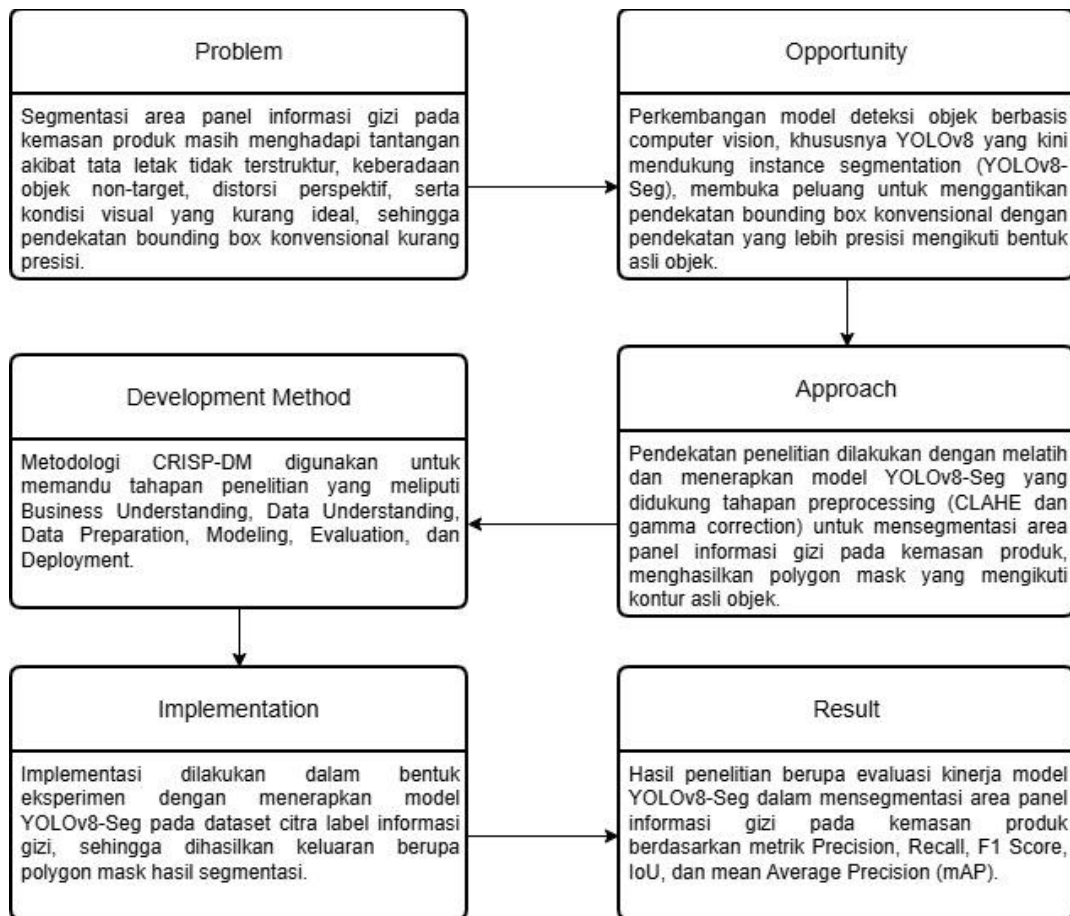
Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi ilmiah berupa kajian implementasi dan evaluasi model deteksi objek (*object detection*) berbasis *deep learning*, khususnya penggunaan YOLOv8-Seg, pada domain kemasan produk dengan kondisi visual menantang.
2. Menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya dalam memahami penerapan YOLOv8-Seg untuk segmentasi area label informasi nilai gizi pada kemasan produk.
3. Memberikan dasar metodologis bagi pengembangan sistem otomatis yang memanfaatkan deteksi objek untuk analisis kemasan produk, khususnya pada bagian label informasi gizi.
4. Mendukung pengembangan penelitian di bidang visi komputer dan *object detection* pada konteks data dunia nyata, khususnya pada citra kemasan produk.

1.6 Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian disusun untuk menggambarkan alur pemikiran dan tahapan penelitian dalam proses segmentasi area panel informasi nilai gizi pada kemasan produk menggunakan model *instance segmentation* YOLOv8-Seg berbasis *deep learning*. Penelitian ini menggunakan metodologi CRISP-DM sebagai kerangka kerja utama karena mampu mengakomodasi proses analisis masalah, pengolahan data, pengembangan model, serta evaluasi secara sistematis.

Melalui kerangka ini, penelitian diarahkan untuk mengidentifikasi permasalahan segmentasi area panel informasi gizi pada kemasan produk, memanfaatkan perkembangan teknologi deteksi objek berbasis *deep learning*, serta mengimplementasikan model YOLOv8-Seg dalam kondisi visual menantang seperti *glare* dan pencahayaan rendah.



Gambar 1.1 Kerangka Penelitian

Diagram kerangka penelitian pada Gambar 1.1 menggambarkan alur pemikiran penelitian melalui enam elemen yang saling berkaitan. Pada elemen *Problem*, diuraikan permasalahan utama yang melatarbelakangi penelitian ini, yaitu keterbatasan pendekatan berbasis *bounding box* konvensional dalam menyegmentasi area panel informasi gizi secara presisi, terutama pada kondisi visual yang menantang seperti distorsi perspektif, *glare*, dan pencahayaan rendah. Elemen *Opportunity* menunjukkan peluang yang muncul dari perkembangan teknologi *computer vision*, khususnya hadirnya varian YOLOv8-Seg yang kini mendukung kemampuan *instance segmentation*, sehingga membuka peluang untuk mengganti pendekatan kotak pembatas konvensional dengan pendekatan yang lebih presisi mengikuti bentuk asli objek.

Elemen *Development Method* menunjukkan bahwa penelitian ini menggunakan metodologi CRISP-DM sebagai kerangka kerja utama, yang terdiri

atas tahapan *Business Understanding*, *Data Understanding*, *Data Preparation*, *Modeling*, *Evaluation*, dan *Deployment*. Elemen *Approach* menjelaskan langkah teknis yang diambil untuk merealisasikan peluang tersebut, yaitu melatih dan menerapkan model YOLOv8-Seg pada dataset citra label gizi yang telah melalui tahap *preprocessing* untuk mengatasi kondisi visual menantang, sebelum akhirnya dievaluasi kinerjanya secara kuantitatif.

Selanjutnya, elemen *Implementation* menunjukkan bahwa pendekatan tersebut diwujudkan dalam bentuk eksperimen pada *dataset* citra label informasi gizi, menghasilkan keluaran berupa *polygon mask* hasil segmentasi. Terakhir, elemen *Result* merangkum hasil penelitian berupa evaluasi kinerja model YOLOv8-Seg menggunakan metrik *Precision*, *Recall*, *F1 Score*, *Intersection over Union* (IoU), dan *mean Average Precision* (mAP), untuk menilai seberapa baik model mensegmentasi area panel informasi gizi pada citra kemasan produk.

