

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Gizi berperan penting bagi tubuh dalam pertumbuhan dan perkembangan. Meskipun gizi baik bagi tubuh, namun asupan gizi tidak boleh lebih atau kurang dari yang diperlukan oleh tubuh. Kondisi tersebut dapat menyebabkan timbulnya penyakit bagi tubuh. Penyakit yang disebabkan karena kurangnya asupan gizi pada tubuh yaitu anemia, *stunting*, *wasting*, dan lainnya. Sedangkan penyakit yang disebabkan karena kelebihan asupan gizi pada tubuh adalah darah tinggi, diabetes, obesitas, dan lainnya. Berdasarkan riset *World Health Organization* (WHO), pada tahun 2022 sekitar 390 juta orang dewasa berusia 18 tahun keatas di seluruh dunia kekurangan berat badan dan 2,5 miliar kelebihan berat badan, termasuk 890 juta yang hidup dengan menderita obesitas. Sedangkan 390 juta di antara anak – anak dan remaja berusia 5 – 19 tahun kelebihan berat badan, termasuk 160 juta yang hidup dengan obesitas dan 190 juta lainnya kekurangan berat badan (berdasarkan Indeks Massa Tubuh). Sedangkan berdasarkan riset *United Nations Children's Fund* (UNICEF) terhadap anak Indonesia menyatakan bahwa, “Pada tahun 2018, hampir 3 dari 10 di bawah usia 5 tahun mengalami *stunting* dan 1 dari 10 anak mengalami *wasting*”. Fenomena tersebut dapat terjadi karena beberapa hal, namun utamanya adalah karena pola makan yang buruk.

Pola makan yang buruk dapat terjadi karena adanya beberapa faktor pendorong, salah satunya adalah kurangnya pengetahuan mengenai kandungan gizi pada makanan. Dengan kurangnya pengetahuan ini, seseorang akan memakan makanan dengan tidak memperhatikan kandungan gizi pada makanan tersebut, sehingga ada kemungkinan asupan gizi yang tercerna kurang atau bahkan melebihi dari yang diperlukan oleh tubuh. Oleh karena itu, penting halnya minimal mengetahui kandungan gizi pada makanan utamanya makanan.

Banyaknya media edukasi yang telah dikembangkan saat ini memang telah meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya mengetahui kandungan gizi pada makanan. Hal ini dapat mempermudah masyarakat dalam mencari informasi

terkait kandungan gizi pada makanan yang dikonsumsi. Beberapa contoh dari media edukasi tersebut antara lain *booklet* yang berisi gambar makanan disertai kandungan gizinya per 100 gram, media sosial yang dijadikan dokter gizi sebagai sarana edukasi oleh para ahli gizi, maupun aplikasi yang memberikan informasi mengenai kandungan gizi. Namun demikian, sebagian besar media edukasi yang tersedia masih menyajikan informasi gizi secara statis, yaitu berdasarkan data umum tanpa mempertimbangkan porsi atau jumlah aktual dari makanan yang dikonsumsi. Hal ini dapat menyebabkan informasi yang diperoleh menjadi kurang akurat atau bahkan dapat membingungkan, terutama jika porsi yang dikonsumsi berbeda dari yang disajikan.

Di era digital saat ini, dibutuhkan sistem edukasi yang mampu memberikan estimasi kandungan gizi secara dinamis sesuai dengan objek makanan yang sebenarnya dikonsumsi. Oleh karena itu, pengembangan sistem yang dapat melakukan deteksi objek makanan dan menghitung estimasi kandungan gizi berdasarkan hasil perhitungan nyata dari objek makanan yang terdeteksi menjadi sangat penting. Sistem seperti ini akan memudahkan masyarakat memperoleh informasi gizi yang lebih akurat.

Deteksi objek merupakan suatu proses untuk mendeteksi dan mengidentifikasi objek yang terlihat di dalam gambar (Nugroho dkk., 2024). Terdapat banyak metode dalam pendeteksian objek, diantaranya yaitu *Region based Convolutional Neural Network (R-CNN)*, *fast R-CNN*, *You Only Look Once (YOLO)*, hingga *RetinaNet* (Aini dkk., 2021). Berbagai penelitian telah dilakukan dengan menerapkan sistem deteksi objek untuk mengestimasi kandungan gizi pada makanan.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dandi (2021) menggunakan metode *Convolution Neural Network (CNN)* dengan *framework YOLOv3* untuk mendeteksi nutrisi yang terkandung dalam lima objek makanan yaitu nasi, telur, anggur, pisang, dan brokoli mendapatkan hasil akurasi sebesar 100% untuk mendeteksi 1 objek dalam 1 foto, 88% untuk mendeteksi 3 objek dalam 1 foto, dan 68% untuk mendeteksi 5 objek dalam 1 foto. Terlihat bahwa semakin banyak objek yang dideteksi dalam 1 foto, performa semakin menurun dikarenakan kondisi dataset

tidak ada dalam kondisi bersama dan semakin banyaknya objek dalam satu foto membuat jarak semakin jauh dan objek semakin kecil yang membuat performa berkurang. Berdasarkan pernyataan tersebut, dataset dan pelabelan serta pelatihan model perlu diperhatikan karena dapat berpengaruh pada performa sistem deteksi. Selain hal tersebut, performa juga dipengaruhi oleh versi model yang digunakan. Berdasarkan komparasi performa antara *YOLOv1* hingga *YOLOv8* yang dilakukan oleh Hussain pada tahun 2024, diperoleh bahwa *YOLOv8* menunjukkan performa lebih unggul dibandingkan versi sebelumnya yang dipengaruhi oleh mekanisme deteksi *anchor-free* model. *YOLOv8* mampu mencapai nilai mAP sebesar 53,9% dengan kecepatan pemrosesan 280 FPS, jauh lebih tinggi dibandingkan kecepatan pemrosesan *YOLO* versi sebelumnya yang hanya berada pada kisaran 5 hingga 200 FPS. Dengan demikian, penggunaan *YOLOv8* diharapkan dapat meningkatkan performa dalam mendeteksi objek makanan terutama ketika jumlah dan keragaman objek dalam satu foto semakin kompleks.

Selain itu, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Konstantakopoulos dkk pada tahun 2023 dengan menerapkan metode *XGBoost* (*Extreme Gradient Boosting*) untuk regresi, diperoleh hasil yang cukup baik dalam memprediksi berat makanan. Oleh karena itu, pada penelitian ini juga diimplementasikan metode *XGBoost* untuk memprediksi berat objek makanan dari hasil deteksi objek. Tujuan dari implementasi metode *XGBoost* ini adalah agar sistem yang dibangun tidak hanya mampu mengenali jenis makanan, tetapi juga dapat memprediksi berat objek makanan untuk perhitungan estimasi kandungan gizi objek makanan tersebut.

Pada penelitian ini dilakukan pengembangan sistem untuk mendeteksi lima jenis makanan Indonesia yang diambil dari makanan Indonesia terpopuler 2023 versi TasteAtlas, yaitu sate, rendang, soto, ayam goreng, dan nasi goreng. Hasil deteksi yang dilakukan digunakan untuk memberikan informasi estimasi kandungan gizi dari makanan berdasarkan hasil perhitungan objek makanan yang terdeteksi. Diharapkan penelitian ini dapat berkontribusi dalam pengembangan teknologi sistem deteksi untuk mengestimasi kandungan gizi pada makanan menggunakan metode deteksi gambar dan sebagai media edukasi dalam estimasi

kandungan gizi pada makanan berdasarkan hasil perhitungan objek makanan yang terdeteksi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Terdapat beberapa rumusan masalah berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, yaitu:

- a. Bagaimana cara mendeteksi dan melakukan segmentasi objek makanan menggunakan metode *YOLOv8* pada foto?
- b. Bagaimana akurasi *YOLOv8* dalam mendeteksi dan melakukan segmentasi objek makanan pada foto?
- c. Bagaimana cara prediksi berat makanan yang tersegmentasi menggunakan metode *XGBoost*?
- d. Bagaimana performa *XGBoost* dalam memprediksi berat makanan pada foto?
- e. Bagaimana implementasi sistem estimasi kandungan gizi makanan yang terintegrasi melalui *Bot Telegram*?

## 1.3 Tujuan

Penelitian ini memiliki tujuan yang akan dicapai, yaitu:

- a. Mendeteksi dan melakukan segmentasi objek makanan menggunakan metode *YOLOv8* pada foto.
- b. Mengetahui akurasi *YOLOv8* dalam mendeteksi dan melakukan segmentasi objek makanan pada foto.
- c. Memprediksi berat makanan yang tersegmentasi menggunakan metode *XGBoost*.
- d. Mengetahui performa *XGBoost* dalam memprediksi berat objek makanan pada foto.
- e. Mengimplementasikan sistem estimasi kandungan gizi makanan yang terintegrasi melalui *Bot Telegram*.

#### 1.4 Manfaat

Adapun manfaat yang ingin dicapai pada penelitian ini yaitu:

- a. Bagi masyarakat, dapat mempermudah dalam mengetahui kandungan gizi pada makanan dan sebagai media edukasi.
- b. Bagi mahasiswa dan peneliti, berkontribusi dalam mengembangkan sistem deteksi estimasi kandungan gizi pada makanan.
- c. Bagi bidang teknologi informasi, penelitian ini memberikan referensi penerapan metode *YOLOv8* untuk deteksi objek dan *XGBoost* untuk prediksi berat makanan, serta integrasi keduanya dalam sistem estimasi kandungan gizi.

#### 1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

- a. Model *XGBoost* digunakan untuk memprediksi berat masing – masing objek makanan yang terdeteksi pada gambar.
- b. Estimasi kandungan gizi dihitung berdasarkan hasil prediksi berat dari model *XGBoost* yang kemudian dikalikan dengan data gizi yaitu kalori, lemak, karbohidrat, dan protein.