

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemenuhan kebutuhan kalori harian merupakan salah satu faktor penting dalam menjaga kesehatan tubuh. Kalori dapat diartikan sebagai satuan nilai energi yang berfungsi sebagai sumber energi utama (Astuti dkk., 2021). Kalori diperoleh dari makanan yang berasal dari tiga komponen utama, yaitu karbohidrat, protein, dan lemak.

Dalam menjaga pola hidup sehat, perhitungan kalori harian harus kita perhatikan agar sesuai dengan kebutuhan tubuh. Ketidakseimbangan asupan kalori harian memiliki dampak buruk bagi kesehatan tubuh. Kekurangan kalori dapat mengakibatkan tubuh menjadi lemah dan kekurangan berat badan, sedangkan kelebihan kalori dapat mengakibatkan penyakit obesitas (Asih & Widyastiti, 2016). Berdasarkan data Riskesdas (riset kesehatan dasar), kasus obesitas untuk masyarakat dengan usia di atas 18 tahun mencapai 15,3% di Indonesia (Saputri & Samsudi, 2024).

Makanan olahan telah menjadi bagian penting dari pola makan harian masyarakat termasuk di Indonesia. Makanan olahan ini mencakup berbagai proses seperti penggorengan, pengukusan, fermentasi, atau penambahan bahan tambahan untuk meningkatkan rasa dan daya tahan dari makanan (bumbu). Proses ini dapat mengubah kandungan gizi, termasuk kalori dari bahan aslinya. Berdasarkan sistem klasifikasi Nova, makanan dibagi menjadi empat kelompok, yaitu (1) *minimally processed food* (makanan minim proses), (2) *processed culinary ingredients* (bahan tambahan kuliner), (3) *processed food* (makanan olahan) makanan ini dibuat dengan menambahkan garam, gula, atau zat lain ke makanan, dan (4) *ultra-processed food* (makanan ultra-olahan) yang merupakan produk industri seperti mi instan dan *nugget* yang diformulasikan menggunakan sedikit atau tanpa bahan makanan utuh, serta mengandung aditif kosmetik dan rekayasa sensorik (Monteiro dkk., 2016). Makanan olahan yang sering dikonsumsi masyarakat saat ini sering memilih makanan yang murah dan mengenyangkan tanpa memikirkan komposisi makanan tersebut. Hal ini disebabkan oleh gaya hidup seperti aktivitas yang tinggi,

ekonomi, dan kurangnya pengetahuan tentang makanan sehat (Prita dkk., 2021). Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada makanan kategori *minimally processed food* dan *processed food* Indonesia.

Dalam kehidupan sehari-hari, masyarakat pada umumnya kesulitan menghitung kebutuhan kalori dan kalori pada makanan yang dikarenakan beberapa kendala seperti kesalahan perhitungan ataupun pencatatan (wrp.co.id dalam Harsasi, 2024). Sehingga, sulit baginya untuk memastikan apakah kalori harian telah terpenuhi atau tidak. Oleh karena itu, salah satu solusi dari permasalahan ini adalah dengan memanfaatkan teknologi *deep learning* dan *machine learning* untuk melakukan pendeteksian kalori dari makanan dari sebuah gambar. Sistem ini memprioritaskan kelompok usia 17-35 tahun, karena berdasarkan hasil studi yang dilakukan oleh Fernandez & Ajisuksmo (2023), kelompok ini mulai memiliki kesadaran yang tinggi terhadap pentingnya pola hidup sehat, meskipun dalam praktiknya masih menghadapi berbagai tantangan dalam menerapkan perilaku hidup sehat secara konsisten.

Untuk melakukan kalkulasi kalori dari makanan, diperlukan jenis dari makanan dan berat dari makanan tersebut. Teknologi *deep learning* dapat digunakan untuk melakukan pendeteksian jenis makanan dengan memanfaatkan algoritma YOLOv11 yang dapat melakukan pendeteksian objek. Pengestimasian berat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi *machine learning*, yaitu menggunakan algoritma *Random Forest Regressor*. Estimasi dilakukan berdasarkan konsep objek referensi, di mana ukuran makanan dibandingkan dengan ukuran piring sebagai objek referensi pada gambar untuk menghasilkan rasio yang akan digunakan sebagai fitur dalam proses pelatihan model *machine learning*.

Sistem yang akan dibangun ini akan mampu mendeteksi gambar makanan dan memberikan estimasi kalori dari sebuah gambar. Dengan menggunakan perbandingan rasio antara makanan yang dideteksi dengan piring sebagai objek referensinya, maka pengestimasian kalori dapat dilakukan. Untuk mempermudah dalam penggunaan, sistem ini akan diimplementasikan ke dalam aplikasi *mobile*. Dengan dibangunnya sistem ini, diharapkan tiap pengguna dapat mengontrol asupan demi menjaga pola hidup sehat.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana membangun model deteksi objek menggunakan YOLOv11 untuk mengidentifikasi jenis makanan dari sebuah gambar?
2. Bagaimana mengembangkan model *Random Forest Regressor* sehingga dapat melakukan pengestimasian berat dari sebuah gambar makanan?
3. Bagaimana mengintegrasikan model deteksi makanan dan estimasi berat ke dalam aplikasi *mobile* agar mudah digunakan?

1.3 Batasan Masalah

Agar ruang lingkup penelitian tidak terlalu luas, batasan masalah yang diterapkan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini akan berfokus pada pendeteksian makanan dan estimasi kalori dari beberapa jenis makanan *minimally process food* dan *process food* Indonesia.
2. Sistem yang dikembangkan hanya mengestimasi kalori berdasarkan gambar makanan menggunakan konsep objek referensi tanpa mempertimbangkan hal lainnya (seperti perbedaan proses pengolahan, penambahan bahan masakan, serta kedalaman atau ketebalan makanan).
3. Dataset untuk melatih model adalah beberapa makanan dalam kategori *minimally processed food* dan *processed food* Indonesia.
4. Aplikasi *mobile* berbasis android akan digunakan sebagai media pengimplementasian model.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan aplikasi *mobile* pendeteksi kalori berbasis *Android* dengan memanfaatkan YOLOv11 untuk mendeteksi jenis makanan dan *Random Forest Regressor* untuk mengestimasi berat.

2. Menguji performa model YOLOv11 dalam mendeteksi makanan dan *Random Forest Regressor* dalam mengestimasi berat.
3. Mengintegrasikan model ke dalam aplikasi mobile berbasis *Android* agar dapat digunakan secara praktis

1.4.2 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Masyarakat Umum
Membantu masyarakat, khususnya kelompok usia 17–35 tahun, dalam memantau dan mengontrol asupan kalori harian secara lebih mudah melalui aplikasi *mobile*.
2. Bagi Tenaga Kesehatan dan Ahli Gizi
Mempermudah proses estimasi kalori makanan pasien atau klien tanpa memerlukan perhitungan manual yang memakan waktu.
3. Bagi Pengembang Teknologi
Dapat menjadi contoh penerapan algoritma YOLOv11 dan Random Forest Regressor, sehingga dapat diadaptasi dan dikembangkan lebih lanjut.