

BABI

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era digital saat ini, teknologi semakin mempermudah berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam bidang kesehatan. Seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya pola makan sehat, teknologi berbasis kecerdasan buatan (AI) semakin banyak diterapkan dalam bidang kesehatan, termasuk dalam pemantauan asupan kalori makanan. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengembangkan sistem deteksi makanan dan estimasi kalori guna membantu individu dalam mengelola konsumsi energi harian mereka.

Salah satu penelitian terdahulu yang relevan adalah penelitian oleh Riswanto et al. yang berjudul "*Calorie Detection of Traditional Indonesian Food Using the Single Shot Multibox Detector (SSD) Method*" dan diterbitkan dalam jurnal MALCOM: Indonesian Journal of *Machine Learning and Computer Science*. Dalam penelitian tersebut, *metode Single Shot Multibox Detector (SSD)* digunakan untuk mendeteksi makanan tradisional Indonesia dan memperkirakan jumlah kalorinya berdasarkan citra visual yang diambil melalui kamera ponsel. Penelitian ini menunjukkan hasil yang cukup baik dengan mAP sebesar 65.09%, namun menghadapi tantangan dalam mendeteksi makanan dengan struktur kompleks dan variasi presentasi yang beragam. Selain itu, penelitian ini masih mengasumsikan porsi makanan dalam estimasi kalori, sehingga akurasinya dalam menentukan jumlah kalori masih terbatas (Riswanto et al., 2024).

Kalori merupakan ukuran energi yang diperoleh dari makanan dan digunakan tubuh untuk menjalankan berbagai aktivitas. Sumber utama kalori berasal dari karbohidrat, protein, dan lemak, dengan masing-masing menyumbang 4 kalori per gram untuk karbohidrat dan protein, serta 9 kalori per gram untuk lemak (Zahra et al., 2020). Kebutuhan kalori setiap individu berbeda tergantung pada usia, jenis kelamin, tinggi badan, berat badan, serta tingkat aktivitas fisik (Fahanani et al., 2022). Namun, konsumsi kalori berlebih tanpa pemantauan yang baik dapat meningkatkan risiko obesitas, diabetes tipe 2, penyakit jantung, hipertensi, dan gangguan metabolisme lainnya.

Menurut Fahanani dalam penelitiannya kebutuhan kalori manusia bervariasi berdasarkan usia, jenis kelamin, berat badan, tinggi badan, dan tingkat aktivitas fisik. Secara umum, pria dewasa membutuhkan 1.400–3.000 kalori per hari, sedangkan wanita dewasa memerlukan 1.200–2.400 kalori. Perhitungan kalori dapat menggunakan rumus *Harris-Benedict*, yang menghitung *Basal Metabolic Rate* (BMR) dan dikalikan dengan faktor aktivitas untuk menentukan kebutuhan total. Untuk menjaga berat badan, konsumsi kalori harus disesuaikan dengan kebutuhan harian, sementara menurunkan atau menambah berat badan memerlukan defisit atau surplus sebesar 300–500 kalori per hari (Fahanani et al., 2022).

Asupan makanan mencakup semua jenis makanan dan minuman yang dikonsumsi tubuh setiap hari (Uce, 2018). Makanan memiliki variasi bentuk dan cita rasa serta menyediakan nutrisi penting seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, dan mineral yang mendukung kesehatan tubuh. Salah satu syarat makanan yang baik adalah cukup mengandung kalori sebagai sumber energi. Namun, tanpa

pemantauan yang baik, konsumsi kalori berlebih dapat meningkatkan risiko berbagai penyakit metabolik. Oleh karena itu, diperlukan metode yang efektif untuk membantu individu dalam mengelola asupan kalori guna menjaga keseimbangan energi dalam tubuh.

Salah satu solusi yang berkembang dalam bidang teknologi kesehatan adalah sistem prediksi kalori, yaitu metode yang digunakan untuk memperkirakan jumlah kalori dalam makanan atau minuman tertentu. Sistem ini bertujuan membantu pengguna dalam mengelola asupan kalori serta memahami nilai gizi dari makanan yang mereka konsumsi. Dalam penelitian ini, teknologi citra digital digunakan untuk mendeteksi objek makanan dan mengidentifikasi jenis makanan dalam gambar. Dengan pendekatan ini, sistem dapat mengklasifikasikan makanan secara visual sebagai langkah awal dalam mendukung estimasi kalori. Meskipun sistem ini belum dirancang untuk mengukur porsi makanan secara langsung, penerapannya tetap memberikan kontribusi penting dalam pengembangan metode prediksi kalori berbasis citra digital, yang diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pola makan yang lebih sehat.

Menurut (Liu et al., 2016) metode SSD (*single shot multibox detector*) merupakan salah satu algoritma deteksi objek yang paling terkenal, berkat kemudahan penerapannya dan akurasi yang baik dibandingkan dengan kebutuhan komputasinya. SSD adalah sebuah metode untuk mengenali atau mendeteksi objek dalam gambar dengan memanfaatkan *single deep neural network*. Metode SSD

(Single Shot Multibox Detector) sering diterapkan dalam prediksi pada pengolahan citra digital, terutama dalam tugas-tugas seperti deteksi objek dan pengenalan pola.

Penelitian berjudul “PREDIKSI KALORI PADA MAKANAN MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL DENGAN METODE *SINGLE SHOT MULTIBOX DETECTOR*” Diharapkan dapat membantu masyarakat dalam memantau asupan kalori, sehingga dapat memperbaiki kesehatan dan kualitas hidup secara keseluruhan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berlandaskan pada hal-hal yang telah disebutkan di atas, dapat disimpulkan bahwa mungkin ada beberapa isu yang perlu diatasi yaitu:

1. Kelebihan kalori dapat menyebabkan masalah kesehatan yang serius
2. Penyebab kelebihan kalori dikarenakan sulitnya menghitung perkiraan kebutuhan kalori harian yang masuk kedalam tubuh
3. Banyak pengguna kesulitan dalam mengelola asupan kalori karena kurangnya informasi mengenai kalori dalam makanan, sehingga adanya sistem prediksi kalori dapat membantu mereka
4. Penggunaan pengolahan citra digital dalam prediksi kalori pada makanan mempermudah pengguna dalam mendapatkan estimasi kalori yang lebih baik
5. Pengembangan sistem prediksi kalori pada makanan dengan pengolahan citra digital berbasis *web* dapat memudahkan pengguna dalam mengakses system

6. Standar kebutuhan kalori manusia membutuhkan sekitar 1200-3000 kalori per hari.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian mengenai prediksi kalori pada makanan menggunakan pengolahan citra digital adalah sebagai berikut:

1. Dalam penelitian ini, model SSD (*Single Shot Detector*) dirancang untuk mendeteksi sebelas jenis makanan khas Indonesia, yaitu nasi putih, tempe goreng, tahu goreng, tumis kangkung, telur goreng, ayam goreng, kerupuk putih, kentang goreng, nasi goreng, terong balado dan rendang.
2. Penelitian ini membahas prediksi kalori pada makanan menggunakan pengolahan citra digital. Estimasi kalori didasarkan pada porsi makanan yang disediakan oleh *FatSecret* Indonesia dan telah diverifikasi oleh ahli gizi.
3. Model ini hanya dapat mendeteksi jenis makanan tersebut dan tidak mencakup pengukuran porsi atau prediksi kalori secara langsung.
4. Variabel penelitian ini adalah gambar makanan yang digunakan untuk deteksi objek dan klasifikasi jenis makanan.
5. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah SSD dan *Mobile-Net* yang diterapkan dengan *framework TensorFlow*.
6. Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem deteksi objek makanan untuk memberikan estimasi nilai kalori berdasarkan jenis makanan yang terdeteksi. Studi ini dirancang untuk masyarakat umum

dan tidak mempertimbangkan faktor lain, seperti alergi makanan atau preferensi diet tertentu.

7. Tools yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *framework TensorFlow, Visual Studio Code, Google Colab*, bahasa pemrograman *Python* beserta *library* pendukungnya, serta teknologi web seperti *HTML, CSS, dan JavaScript*. Selain itu, *TensorBoard* juga digunakan untuk memvisualisasikan dan memantau proses pelatihan model.
8. Output pada penelitian ini adalah aplikasi prediksi kalori pada makanan berbasis *web*.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dijabarkan sejauh ini, berikut ini adalah beberapa masalah yang telah diidentifikasi dalam konteks ini:

1. Bagaimana merancang sistem deteksi objek pada citra makanan untuk mengestimasi kalori berdasarkan jenis makanan dengan algoritma SSD?
2. Bagaimana mengimplementasikan model SSD dalam prediksi kalori berdasarkan jenis makanan dalam aplikasi berbasis web?

1.5 Tujuan Penelitian

Berikut adalah ringkasan tujuan penelitian berdasarkan kesulitan yang dihadapi selama penelitian:

1. Untuk merancang aplikasi prediksi kalori pada makanan berbasis web yang efektif dan *user-friendly*.
2. Menerapkan model SSD (*Single Shot MultiBox Detector*) dalam pengolahan citra digital untuk memprediksi kalori pada makanan.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dimaksudkan untuk memberikan keuntungan potensial baik secara teoritis maupun praktis, yang mencakup hal-hal berikut:

1.6.1 Manfaat Teoritis

1. Menambah wawasan dan pengetahuan penulis tentang nilai gizi makanan dan pentingnya asupan kalori yang seimbang.
2. Dapat menginspirasi inovasi dalam perangkat lunak atau teknologi yang berkaitan dengan pemantauan dan penghitungan kalori.

1.6.2 Manfaat Praktis

1. Bagi peneliti

Penelitian ini memberikan pengalaman langsung kepada peneliti dalam menerapkan metode SSD untuk pengolahan citra makanan. Selain itu, penelitian ini melatih keterampilan dalam pengolahan data, pelatihan model kecerdasan buatan, serta evaluasi akurasi dalam sistem prediksi berbasis visi komputer.

2. Bagi Universitas Putera Batam

Penelitian ini dapat menjadi salah satu kontribusi akademik bagi Universitas Putera Batam dalam pengembangan penelitian di bidang kecerdasan buatan dan teknologi digital.

3. Bagi peneliti selanjutnya

Penelitian ini dapat menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya yang ingin mengembangkan model deteksi makanan dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi atau menerapkan metode lain dalam pengolahan citra digital. Selain itu, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi dalam pengembangan aplikasi berbasis kecerdasan buatan yang dapat membantu masyarakat dalam mengontrol asupan kalori secara lebih praktis dan akurat