

**PREDIKSI KALORI PADA MAKANAN
MENGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL
DENGAN METODE SINGLE SHOT MULTIBOX
DETECTOR**

SKRIPSI



**Oleh:
Fifin Ayu Puspitasari
210210003**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2025**

**PREDIKSI KALORI PADA MAKANAN
MENGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL
DENGAN METODE SINGLE SHOT MULTIBOX
DETECTOR**

**SKRIPSI
Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana**



**Oleh:
Fifin Ayu Puspitasari
210210003**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2025**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini penulis:

Nama : Fifi Ayu Puspitasari

NPM : 210210003

Fakultas : Teknik dan Komputer

Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa “Skripsi” yang penulis buat dengan judul:

PREDIKSI KALORI PADA MAKANAN MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL DENGAN METODE SINGLE SHOT MULTIBOX DETECTOR

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan penulis, didalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur – unsur PLAGIASI. Penulis bersedia naskah skripsi ini digugurkan dan judul penelitian yang penulis peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang - undangan yang berlaku.

Batam, 07 Februari 2025



10000
REPUBLIK INDONESIA
METERAI
TEMPEL
D7763AMX230580612

Fifi Ayu Puspitasari

210210003

**PREDIKSI KALORI PADA MAKANAN
MENGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL
DENGAN METODE SINGLE SHOT MULTIBOX
DETECTOR**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana**

Oleh:

**Fifin ayu puspitasari
210210003**

Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal

Seperti tertera di bawah ini

Batam, 03 Februari 2025

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Hotma', followed by a long horizontal line.

Hotma Pangaribuan, S.Kom., M.SI.

Pembimbing

ABSTRAK

Di era digital, teknologi memainkan peran penting dalam mempermudah berbagai aspek kehidupan, termasuk di bidang kesehatan. Salah satu inovasi yang berkembang adalah aplikasi kesehatan yang membantu individu dalam memahami dan mengelola asupan kalori harian mereka. Konsumsi kalori yang berlebihan tanpa pemantauan yang baik dapat meningkatkan risiko berbagai penyakit, seperti obesitas, diabetes tipe 2, penyakit jantung, dan gangguan metabolisme lainnya. Oleh karena itu, diperlukan solusi berbasis teknologi yang mampu memberikan estimasi kalori secara akurat dan efisien guna membantu individu dalam menjaga pola makan yang lebih sehat. Untuk mengatasi permasalahan ini, dikembangkan sebuah sistem prediksi kalori yang mampu memperkirakan jumlah kalori dalam makanan atau minuman tertentu secara otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk merancang aplikasi prediksi kalori berbasis web yang efektif dan mudah digunakan (*user-friendly*). Sistem ini tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu pemantauan kalori, tetapi juga mendukung upaya pencegahan penyakit akibat pola makan yang kurang terkontrol. Dalam pengembangannya, penelitian ini menerapkan model *Single Shot MultiBox Detector* (SSD) dalam pengolahan citra digital untuk mendeteksi jenis makanan dan memperkirakan kandungannya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kombinasi algoritma SSD dan *MobileNet*, yang diterapkan menggunakan *framework TensorFlow*. Algoritma ini dipilih karena kemampuannya dalam mendeteksi objek dengan cepat dan akurat, serta efisiensi komputasi yang cocok untuk diaplikasikan dalam sistem berbasis web. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model deteksi makanan yang dikembangkan memiliki kinerja yang baik, dengan mAP (*mean Average Precision*) sebesar 77.63%, serta *Macro Average* dan *Weighted Average* mencapai 89%-90% pada metrik *Precision*, *Recall*, dan *F1-Score*. Nilai mAP ini mencerminkan tingkat akurasi model dalam mengenali dan mengklasifikasikan makanan dengan cukup baik. Dengan tingkat akurasi yang tinggi, sistem ini memiliki potensi besar untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, membantu individu dalam memantau dan mengontrol asupan kalori mereka secara otomatis dan akurat.

Kata kunci: Deteksi Makanan, Citra, SSD, *MobileNet*, Prediksi Kalori.

ABSTRACT

In the digital era, technology plays a crucial role in facilitating various aspects of life, including the healthcare sector. One of the emerging innovations is health applications that help individuals understand and manage their daily calorie intake. Excessive calorie consumption without proper monitoring can increase the risk of various diseases, such as obesity, type 2 diabetes, heart disease, and other metabolic disorders. Therefore, a technology-based solution is needed to provide accurate and efficient calorie estimation, assisting individuals in maintaining a healthier diet. To address this issue, a calorie prediction system has been developed to automatically estimate the number of calories in certain foods or beverages. This study aims to design a web-based calorie prediction application that is both effective and user-friendly. The system not only serves as a calorie monitoring tool but also supports efforts to prevent diseases caused by uncontrolled eating habits. In its development, this research applies the Single Shot MultiBox Detector (SSD) model in digital image processing to detect food types and estimate their calorie content. The method used in this study is a combination of SSD and MobileNet algorithms, implemented using the TensorFlow framework. This algorithm was chosen for its ability to detect objects quickly and accurately, as well as its computational efficiency, making it suitable for web-based systems. The research results indicate that the developed food detection model performs well, with a mean Average Precision (mAP) of 77.63%, and Macro Average and Weighted Average reaching 89%-90% in Precision, Recall, and F1-Score metrics. This mAP value reflects the model's accuracy in recognizing and classifying food effectively. With its high level of accuracy, this system has great potential for real-world applications, helping individuals monitor and control their calorie intake automatically and accurately.

Keywords: Food Detection, Image, SSD, MobileNet, Calorie Prediction.

KATA PENGANTAR

Peneliti mengucapkan puji syukur atas hadirnya Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkah dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang menjadi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi Sarjana di Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran dari berbagai pihak akan selalu diterima dengan baik. Penulis juga mengakui bahwa penyelesaian skripsi ini tidak akan tercapai tanpa bantuan, bimbingan, dan dukungan dari banyak pihak. Dengan rendah hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu kandung tercinta, Alm. Warsiatun, yang telah melahirkan putri kecil yang kini telah tumbuh dan berjuang menyelesaikan karya ini. Terima kasih atas kasih sayang, doa, dan pengorbanan yang tiada henti. Meskipun kini telah berpulang, cinta Ibu akan selalu menjadi kekuatan dan inspirasi dalam setiap langkah perjalanan hidup penulis;
2. Kedua orang tua Bapak Sunyoto dan Ibu Ruminah juga kakak Eka Yuliana dan Novi Krisdayanti serta keluarga penulis atas doa dan dukungan selama penulis menempuh Pendidikan di Universitas Putera Batam;
3. Rektor Universitas Putera Batam Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI.
4. Dekan Fakultas Teknik dan Komputer Bapak Dr. Welly Sugianto, ST., M.M.
5. Ketua Program Studi Teknik Informatika Bapak Dr. Andi Maslan, ST., M.SI.
6. Bapak Hotma Pangaribuan, S.Kom., M.SI. selaku pembimbing skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam;
7. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam;
8. Teman-teman seperjuangan Wiki Indah Rizkiana dan Suranti yang bersedia saling membantu dan saling memberi pendapat dalam penulisan skripsi;
9. Tak lupa, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada Snowy, teman setia yang selalu menemani di setiap proses penyelesaian karya ini. Kehadiranmu memberikan kebahagiaan, semangat, dan ketenangan di saat-saat sulit;

Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufikNya, Amin.

Batam, 07 Februari 2025



Fifi Ayu Puspitasari

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	1
HALAMAN JUDUL	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR RUMUS	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Rumusan Masalah	6
1.5 Tujuan Penelitian	6
1.6 Manfaat Penelitian	7
1.6.1 Manfaat Teoritis	7
1.6.2 Manfaat Praktis	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1. Teori Dasar.....	9
2.1.1 <i>AI (Artificial Intelligence)</i>	9
2.1.2 Jaringan Saraf Tiruan	11
2.1.3 <i>Deep Learning</i>	11
2.1.4 <i>Object Detection</i>	13
2.1.5 Citra Digital.....	13
2.1.6 Kalori.....	16
2.1.7 Aplikasi <i>Web</i>	16
2.1.8 FatSecret Indonesia	17
2.1.9 <i>CNN (Convolutional Neural Network)</i>	17

2.1.10	<i>Mobile-Net</i>	18
2.1.11	SSD (<i>Single Shot Multibox Detector</i>)	19
2.1.12	<i>TensorFlow</i>	21
2.1.13	<i>Confusion Matrix</i>	21
2.1.14	<i>UML (Unified Modeling Language)</i>	23
2.2.	Penelitian Terdahulu	27
2.3.	Kerangka Pemikiran.....	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		34
3.1	Desain Penelitian.....	34
3.2	Metode Pengumpulan Data	36
3.3	Perancangan SSD	39
3.3.1	Mengumpulkan Data Gambar	40
3.3.2	Pre-processing Data.....	40
3.3.3	<i>Split Dataset</i>	46
3.3.4	<i>Training</i>	46
3.3.5	<i>Testing</i>	50
3.3.6	<i>Convert Model</i>	50
3.3.7	<i>Evaluasi</i>	51
3.3.8	Implementasi <i>TFLite</i> Ke <i>Web App</i>	56
3.4	<i>Design Interface</i>	56
3.4.1	<i>UML (Unified Modeling Language)</i>	57
3.4.2	Perancangan Antarmuka Pengguna.....	59
3.5	Lokasi Dan Jadwal Penelitian	60
3.5.1	Lokasi Penelitian	60
3.5.2	Jadwal Penelitian.....	61
BAB IV Hasil dan Pembahasan		63
4.1	Hasil	63
4.1.1	Hasil Deteksi	63
4.1.2	Hasil Implementasi.....	64
4.2	Pembahasan.....	66
4.2.1	Monitoring <i>Tensorboard</i>	66
4.2.2	<i>Confusion Matrix</i>	68
4.2.3	Analisis Peningkatan mAP.....	71
4.2.4	Perbandingan FPS	74

BAB V Kesimpulan dan Saran	76
5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN.....	82
Lampiran 01 Pendukung Penelitian	82
Lampiran 02 Daftar Riwayat Hidup.....	92
Lampiran 03 Surat Izin Penelitian.....	93
Lampiran 04 Balasan Surat Izin Penelitian.....	94
Lampiran 05 Hasil Turnitin Skripsi	95
Lampiran 06 Jurnal Penelitian	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh <i>Objek Detection</i>	13
Gambar 2. 2 arsitektur jaringan CNN.....	17
Gambar 2. 3 Arsitektur <i>Mobile-Net</i>	18
Gambar 2. 4 Arsitektur SSD (<i>Single Shot Multibox Detector</i>)	19
Gambar 2. 5 <i>Feature Map</i> SSD	20
Gambar 2. 6 Perbandingan metode SSD	20
Gambar 2. 7 Contoh Diagram <i>Use Case</i>	24
Gambar 2. 8 contoh gambar <i>sequence diagram</i>	25
Gambar 2. 9 Contoh <i>Diagram Activity</i>	26
Gambar 2. 10 Gambar Kerangka Pemikiran	32
Gambar 3. 1 Desain Penelitian	34
Gambar 3. 2 <i>Fat Secret</i> Indonesia	38
Gambar 3. 3 Perancangan SSD.....	40
Gambar 3. 4 <i>Anotasi</i> Dengan Roboflow.....	41
Gambar 3. 5 Hasil Anotasi Disimpan Dalam Format Pascal VOC	42
Gambar 3. 6 Contoh Hasil Augmentasi.....	45
Gambar 3. 7 File labelmap	48
Gambar 3. 8 Proses Unduh Model <i>pretrained</i>	48
Gambar 3. 9 Proses Training	49
Gambar 3. 10 <i>Use case diagram</i>	57
Gambar 3. 11 <i>Activity diagram</i> prediksi kalori pada makanan.....	58
Gambar 3. 12 <i>Sequence diagram</i>	59
Gambar 3. 13 Perancangan Halaman Prediksi	60
Gambar 3. 14 Lokasi Penelitian	61
Gambar 4. 1 Hasil deteksi	63
Gambar 4. 2 Hasil Implementasi Web App.....	65
Gambar 4. 3 <i>Classification loss</i>	66
Gambar 4. 4 <i>Localization Loss</i>	67
Gambar 4. 5 <i>Regularization Loss</i>	67
Gambar 4. 6 Total Loss	68
Gambar 4. 7 mAP <i>result steps</i> 40.000.....	72
Gambar 4. 8 mAP <i>result steps</i> 60.000	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Confusion Matrix</i>	22
Tabel 2. 2 simbol <i>use case</i>	23
Tabel 2. 3 simbol <i>sequence</i> diagram	24
Tabel 2. 4 simbol <i>Activity</i> diagram.....	25
Tabel 3. 1 Daftar Gambar.....	37
Tabel 3. 2 Data Kalori	38
Tabel 3. 3 Teknik Augmentasi	43
Tabel 3. 4 Jumlah Dataset	45
Tabel 3. 5 Format Tabel Confusion Matrix Yang Digunakan	52
Tabel 3. 6 Keterangan Tabel	52
Tabel 3. 7 Format Tabel performa model.....	54
Tabel 3. 8 Jadwal Penelitian.....	62
Tabel 4. 1 Confidence Score	64
Tabel 4. 2 Contoh Pengujian	68
Tabel 4. 3 Evaluasi Confusion Matrix.....	69
Tabel 4. 4 Keterangan Kelas	69
Tabel 4. 5 Tabel Perhitungan <i>Presisi, Recall, F1-Scores, Macro-Average, dan Weighted average</i>	70
Tabel 4. 6 Uji performa model	74

DAFTAR RUMUS

Rumus 2. 1 Precision.....	22
Rumus 2. 2 Recall	22
Rumus 2. 3 F1-Score.....	22