

PROPOSAL PROYEK DESAIN INOVASI DATA SCIENCE
PERANCANGAN SISTEM BERBASIS ARTIFICIAL INTELLIGENCE
UNTUK ESTIMASI KALORI MAKANAN



Kelompok : XVI

Anggota Kelompok:

- 1. Zoe Hans Abraham Ginting – 255150207111054**
- 2. M. Ahshal Zilhamsyah – 255150200111041**
- 3. Raven Ravellyn Sulistyo – 255150207111061**
- 4. Radingka Rocha Arfian – 255150200111014**

DEPARTEMEN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
2025

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	2
ABSTRAK	3
BAB I PENDAHULUAN	4
1.1 Latar Belakang.....	4
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
BAB III METODOLOGI DAN SOLUSI.....	8
3.1 Metodologi Perancangan	8
3.1.1 Pendekatan Penelitian	8
3.1.3 Tools, Software, dan Hardware.....	9
3.2 Solusi.....	9
3.2.1 Penjelasan Solusi Utama	9
3.2.2 Cara Kerja Solusi.....	9
3.2.3 Manfaat Solusi	10
3.2.4 Batasan Solusi	10
BAB IV HIPOTESIS HASIL.....	11
4.1 Prediksi Keluaran Utama	11
4.2 Pencapaian Tujuan.....	11
4.3 Kesesuaian dengan Kajian Pustaka.....	11
DAFTAR PUSTAKA.....	12
LAMPIRAN.....	13

ABSTRAK

Proyek ini bertujuan mengembangkan sistem berbasis *Artificial Intelligence* (AI) yang mampu memperkirakan kandungan kalori makanan secara akurat melalui input gambar atau teks deskripsi. Sistem ini tidak hanya melakukan identifikasi visual, tetapi juga menyesuaikan estimasi kalori dengan kebutuhan kalori ideal masyarakat Indonesia berdasarkan jenis kelamin, usia, dan tingkat aktivitas pengguna. Untuk meningkatkan akurasi, sistem mengintegrasikan *image recognition* dengan database nutrisi lokal seperti Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) yang mencakup berbagai jenis makanan khas Indonesia, termasuk makanan campuran seperti *nasi campur* atau *gado-gado*. Selain itu, sistem dirancang untuk mengklasifikasikan makanan ke dalam kategori utama — sayuran, buah, karbohidrat, protein, dan lemak — guna menghasilkan estimasi kalori yang lebih realistis dan kontekstual. Melalui penerapan teknologi AI yang mudah diakses dan ramah pengguna, proyek ini diharapkan dapat membantu masyarakat memantau asupan gizi harian secara lebih efektif serta mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDG) nomor 3: *Good Health and Well-being*.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pola makan yang tidak terkontrol dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, seperti obesitas, diabetes, dan penyakit jantung. Menurut data WHO (2024), lebih dari 39% orang dewasa di dunia mengalami kelebihan berat badan, dan 13% di antaranya mengalami obesitas. Salah satu faktor penyebabnya bukan hanya jumlah kalori yang terkandung dalam makanan yang dikonsumsi, tetapi juga pola konsumsi tersebut. Dengan berkembangnya teknologi AI, terutama dalam bidang computer vision dan machine learning, mungkin dibuat sistem yang dapat memperkirakan jumlah kalori makanan secara cepat dan mudah hanya dengan menggunakan kamera smartphone. Proyek ini mendukung pencapaian SDG 3: Good Health and Well-being, karena membantu masyarakat menjaga pola makan yang sehat.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang sistem AI yang dapat memperkirakan jumlah kalori makanan dari gambar dan deskripsi teks secara akurat?
2. Bagaimana mengintegrasikan computer vision, machine learning, dan database nutrisi untuk meningkatkan akurasi estimasi kalori?
3. Bagaimana membuat aplikasi yang mudah digunakan dan dapat diakses melalui smartphone?
4. Bagaimana sistem ini dapat meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pola makan sehat?
5. Bagaimana sistem ini dapat berkontribusi pada pencapaian SDGs 3: Good Health and Well-being?

1.3 Tujuan

1. Mengembangkan sistem berbasis Artificial Intelligence (AI) yang mampu memperkirakan jumlah kalori dari makanan melalui input gambar maupun deskripsi teks.
2. Merancang integrasi antara teknologi computer vision, machine learning, dan database nutrisi agar hasil estimasi kalori lebih akurat.
3. Membuat aplikasi yang mudah digunakan (user friendly) sehingga dapat diakses oleh masyarakat umum melalui perangkat smartphone.
4. Mendukung upaya peningkatan kesadaran masyarakat terhadap pola makan sehat melalui pemanfaatan teknologi.
5. Berkontribusi terhadap pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs) nomor 3: Good Health and Well-being.

1.4 Manfaat

1. Membantu masyarakat dalam memantau asupan kalori harian secara praktis dan efisien.
2. Memberikan solusi berbasis teknologi untuk mendukung gaya hidup sehat dan pencegahan penyakit terkait gizi.
3. Menjadi sarana edukasi mengenai kandungan nutrisi makanan sehingga meningkatkan literasi gizi masyarakat.
4. Memberikan referensi ilmiah maupun teknis bagi pengembangan aplikasi serupa di bidang kesehatan berbasis AI.
5. Mendukung industri kesehatan digital dan membuka peluang dalam pemasaran aplikasi inovatif berbasis AI.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

1. Teori atau Teknologi yang Digunakan

Dalam pengembangan sistem estimasi kalori berbasis Artificial Intelligence (AI), beberapa teori dan teknologi menjadi dasar penelitian, antara lain:

1. **Computer Vision** – Bidang ilmu AI yang memungkinkan komputer mengenali dan memproses objek visual dari dunia nyata. Computer vision digunakan untuk mengidentifikasi jenis makanan melalui gambar.
2. **Machine Learning dan Deep Learning** – Algoritma pembelajaran mesin, terutama *Convolutional Neural Network (CNN)*, digunakan untuk klasifikasi gambar makanan. CNN terbukti efektif dalam mendeteksi objek visual yang kompleks.
3. **Natural Language Processing (NLP)** – Teknologi ini digunakan jika input berupa deskripsi teks, sehingga sistem mampu memahami dan mengolah teks untuk mengidentifikasi jenis makanan.
4. **Database Nutrisi** – Basis data yang memuat informasi kandungan gizi dan kalori dari berbagai jenis makanan. Database ini dapat berasal dari sumber resmi seperti USDA Food Database atau Kemenkes RI.
5. **Mobile Application Development** – Teknologi pengembangan aplikasi pada perangkat mobile yang memungkinkan sistem AI dapat digunakan secara praktis oleh masyarakat.

2. Proyek-Proyek Sejenis sebagai Pembandingan

Beberapa penelitian dan aplikasi sebelumnya yang relevan dengan topik ini antara lain:

1. **FoodAI (Singapore, 2020)** – Proyek berbasis deep learning untuk mengenali makanan lokal Singapura dan memperkirakan kalori dengan tingkat akurasi 85%. Namun, keterbatasannya terletak pada cakupan database yang terbatas pada makanan Asia Tenggara.
2. **Im2Calories (Google, 2015)** – Sistem yang memperkirakan jumlah kalori dari gambar makanan menggunakan computer vision. Kelemahannya adalah akurasi rendah pada makanan bercampur (*mixed dishes*).
3. **Calorie Mama (2018)** – Aplikasi komersial berbasis AI yang mampu mengenali berbagai makanan melalui foto dan menampilkan estimasi kalori.

Walaupun populer, aplikasi ini masih membutuhkan koneksi internet stabil dan kurang optimal untuk makanan lokal Indonesia.

4. **Penelitian oleh Chen et al. (2021)** – Menggunakan *CNN* untuk mengklasifikasikan 101 jenis makanan dengan akurasi hingga 89%. Namun, penelitian ini fokus pada dataset makanan Barat sehingga kurang relevan dengan makanan tradisional Asia.

Dari proyek-proyek tersebut, dapat dilihat adanya kesenjangan penelitian, yaitu perlunya sistem AI yang memiliki kemampuan sebagai berikut.

1. Memiliki database nutrisi yang lebih kaya, termasuk makanan lokal.
2. Menggabungkan input gambar dan teks untuk memperluas fleksibilitas.
3. Menyediakan aplikasi yang lebih praktis dan ramah pengguna.

4. Literatur Akademik

Berbagai literatur akademik dalam kurun waktu 5 tahun terakhir yang menjadi acuan penelitian ini antara lain:

1. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press. – Buku dasar yang menjelaskan teori mendalam mengenai neural networks termasuk CNN.
2. Chen, M., Yang, J., & Zhou, J. (2021). “Food Image Recognition Using Deep Learning.” *IEEE Access*, 9, 23390–23399. – Menjelaskan penerapan CNN dalam klasifikasi makanan.
3. Puri, R., et al. (2019). “AI in Nutrition: Food Recognition and Calorie Estimation Using Deep Learning.” *Proceedings of IEEE International Conference on Healthcare Informatics*. – Membahas integrasi AI dengan database nutrisi.
4. Kementerian Kesehatan RI (2022). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. – Referensi resmi kandungan nutrisi dan kalori makanan lokal.
5. Wang, Y., & Kosinski, M. (2020). “Deep Learning for Health: Opportunities and Challenges.” *Nature Medicine*, 26, 32–45. – Menyoroti peran AI dalam bidang kesehatan, termasuk potensi untuk mendukung SDGs.

BAB III METODOLOGI DAN SOLUSI

3.1 Metodologi Perancangan

3.1.1 Pendekatan Penelitian

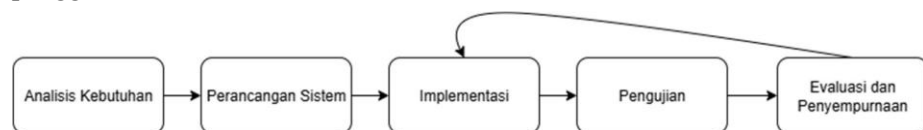
Penelitian ini menggunakan beberapa pendekatan, yaitu:

1. **Studi Literatur** – Mengkaji penelitian terdahulu, jurnal, dan sumber resmi terkait AI, computer vision, NLP, serta database nutrisi.
2. **Observasi** – Mengidentifikasi kebutuhan pengguna terkait aplikasi kesehatan digital, khususnya dalam memantau kalori.
3. **Eksperimen** – Menerapkan algoritma computer vision dan NLP untuk menguji tingkat akurasi sistem dalam memperkirakan kalori makanan.
4. **Prototyping** – Membuat prototipe aplikasi mobile yang mengintegrasikan modul AI dan database nutrisi.

3.1.2 Tahapan Perancangan

Tahapan perancangan sistem dilakukan secara bertahap:

1. **Analisis Kebutuhan** – Mengidentifikasi kebutuhan pengguna dan menentukan spesifikasi sistem.
2. **Perancangan Sistem** – Mendesain arsitektur sistem AI, meliputi modul input gambar/teks, pemrosesan AI, dan integrasi database nutrisi.
3. **Implementasi** – Membangun model AI (CNN untuk gambar, NLP untuk teks) serta menghubungkannya dengan database nutrisi.
4. **Pengujian** – Menguji sistem dengan dataset makanan lokal maupun internasional untuk mengevaluasi akurasi.
5. **Evaluasi dan Penyempurnaan** – Menyempurnakan model berdasarkan hasil uji, serta meningkatkan *user interface* aplikasi agar lebih ramah pengguna.



3.1.3 Tools, Software, dan Hardware

A. Tools dan Software

1. Bahasa & Framework:

- **Python** – Untuk pemodelan AI menggunakan TensorFlow, Keras, dan OpenCV.
- **Android Studio (Java/Kotlin)** – Untuk pengembangan aplikasi mobile.
- **Flask / FastAPI** – Sebagai API penghubung antara model AI dan aplikasi.

2. Library Pendukung:

- scikit-learn, NLTK/spaCy (NLP), Matplotlib (visualisasi).
- Firebase / SQL Database untuk penyimpanan data dan hasil estimasi kalori.

3. Database Nutrisi:

- **Tabel Komposisi Pangan Indonesia (Kemenkes RI, 2022)** dan **USDA Food Database** sebagai sumber data gizi makanan lokal dan internasional.

4. Tools Pendukung:

- **Google Colab / Jupyter Notebook** untuk eksperimen model.
- **GitHub** untuk manajemen versi dan kolaborasi tim.
- **Figma / Canva** untuk desain antarmuka aplikasi.

B. Hardware

1. **Laptop/PC dengan GPU** – Untuk pelatihan model AI (minimal CPU i5/Ryzen 5, RAM 16GB, GPU 4GB VRAM).
2. **Smartphone Android** – Sebagai media implementasi dan pengujian aplikasi.
3. **Server Cloud (opsional)** – Untuk penyimpanan model dan integrasi online database.

3.2 Solusi

3.2.1 Penjelasan Solusi Utama

Solusi yang diusulkan adalah **aplikasi mobile berbasis AI** yang mampu memperkirakan jumlah kalori makanan dari input gambar maupun deskripsi teks. Sistem ini menggabungkan computer vision (untuk gambar), NLP (untuk teks), serta database nutrisi agar hasil estimasi lebih akurat.

3.2.2 Cara Kerja Solusi

1. **Input Data** – Pengguna dapat mengunggah foto makanan atau memasukkan deskripsi teks.
2. **Pemrosesan AI** – Gambar dianalisis menggunakan CNN untuk mengidentifikasi jenis makanan. Teks diproses menggunakan NLP untuk mengenali kata kunci makanan.
3. **Estimasi Kalori** – Sistem mencocokkan hasil identifikasi dengan database nutrisi untuk mengambil data kalori dan gizi.
4. **Output** – Aplikasi menampilkan estimasi kalori, kandungan gizi, serta saran pola konsumsi.

3.2.3 Manfaat Solusi

- **Dampak Positif:**
 - Membantu masyarakat mengontrol asupan kalori secara praktis.
 - Mendukung gaya hidup sehat serta pencegahan penyakit akibat pola makan buruk.
 - Memberikan edukasi gizi melalui teknologi yang mudah diakses.
 - Menjadi sarana penelitian dan pengembangan di bidang kesehatan digital.
- **Dampak Negatif:**
 - Ketergantungan pada aplikasi dapat mengurangi pemahaman manual mengenai gizi.
 - Kesalahan prediksi kalori dapat terjadi jika input gambar tidak jelas atau makanan bercampur.

3.2.4 Batasan Solusi

- Akurasi sistem sangat bergantung pada kualitas dataset gambar dan teks yang digunakan untuk pelatihan.
- Makanan bercampur atau kompleks (misalnya nasi campur, gado-gado) lebih sulit diidentifikasi secara tepat.
- Database nutrisi yang digunakan mungkin belum mencakup seluruh makanan lokal Indonesia.
- Aplikasi memerlukan koneksi internet stabil untuk mengakses database online.

BAB IV

HIPOTESIS HASIL

4.1 Prediksi Keluaran Utama

- Sistem berbasis AI yang dirancang dapat memperkirakan jumlah kalori dari makanan melalui input gambar maupun deskripsi teks secara akurat.
- Aplikasi yang dibangun mampu berjalan sesuai rancangan awal, baik dari sisi teknis (akurasi model, integrasi database) maupun fungsional (kemudahan penggunaan, aksesibilitas).
- Prototipe aplikasi mobile dapat menampilkan estimasi kalori, kandungan gizi, serta rekomendasi pola makan yang relevan dengan kebutuhan pengguna.

4.2 Pencapaian Tujuan

- Tujuan penelitian yang dijabarkan pada Bab I, yaitu menyediakan sistem AI untuk membantu masyarakat dalam memantau kalori, diperkirakan dapat tercapai melalui metodologi yang diterapkan.
- Sistem ini dapat memberikan manfaat nyata berupa peningkatan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pola makan sehat.
- Aplikasi yang dihasilkan mampu menjadi solusi inovatif dalam mendukung pencapaian SDGs 3: *Good Health and Well-being*.

4.3 Kesesuaian dengan Kajian Pustaka

- Hasil yang diperkirakan selaras dengan teori computer vision, NLP, dan machine learning sebagaimana dibahas dalam literatur akademik pada Bab II.
- Solusi yang ditawarkan mengisi kesenjangan dari penelitian terdahulu dengan menambahkan database nutrisi makanan lokal serta fleksibilitas input gambar maupun teks.
- Dengan demikian, proyek ini memiliki validitas ilmiah dan relevansi praktis sebagai kontribusi terhadap penelitian maupun aplikasi kesehatan berbasis AI.

DAFTAR PUSTAKA

- Chen, M., Yang, J., & Zhou, J. (2021). Food image recognition using deep learning. *IEEE Access*, 9, 23390–23399. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3055223>
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT Press.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). *Tabel komposisi pangan Indonesia*. Kementerian Kesehatan RI.
- Puri, R., Raza, A., Nayak, A., & Sharma, V. (2019). AI in nutrition: Food recognition and calorie estimation using deep learning. In *2019 IEEE International Conference on Healthcare Informatics (ICHI)* (pp. 1–5). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICHI.2019.8904699>
- Wang, Y., & Kosinski, M. (2020). Deep learning for health: Opportunities and challenges. *Nature Medicine*, 26(1), 32–45. <https://doi.org/10.1038/s41591-019-0726-x>
- World Health Organization. (2024). *Obesity and overweight*. WHO. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

LAMPIRAN

A. Pembagian Kerja Kelompok

No	Nama Anggota	NIM	Tugas dan Peran
1	Zoe Hans Abraham Ginting	255150207111054	Menyusun Bab I (Pendahuluan), mencakup latar belakang, rumusan masalah, tujuan, dan manfaat penelitian.
2	M. Ahshal Zilhamsyah	255150200111041	Menyusun Bab II (Tinjauan Pustaka), melakukan studi literatur, serta merangkum penelitian terdahulu yang relevan.
3	Raven Ravellyn Sulistyio	255150207111061	Menyusun Bab III (Metodologi dan Solusi), membuat flowchart sistem, dan menentukan tools/software yang digunakan.
4	Radingka Rocha Arfian	255150200111014	Menyusun Bab IV (Hipotesis Hasil), menyusun Daftar Pustaka (APA Style), serta mengompilasi laporan akhir.

Revisi 1:

1. tekankan jumlah kalori yang dibutuhkan, yang ideal “di Indonesia” “lk berapa prm brp”setiap umur berbeda” “bagi jenis makanan, seperti sayur-an”

DOKUMENTASI

