

Analisis Nutrisi Makanan Berbasis *Mobile* Menggunakan CNN dan *Artificial Intelligence*

Husain Rahmani ^{1*}, Dadang Iskandar Mulyana ²

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, Indonesia.

article info

Article history:

Received 27 August 2025

Received in revised form

1 September 2025

Accepted 20 September 2025

Available online April 2026.

abstract

The development of Artificial Intelligence (AI) technology has opened up new opportunities in various fields, including health and nutrition. This research aims to develop a mobile application that is able to analyze the nutritional composition of food automatically using the Convolutional Neural Network (CNN) method. This application is designed to assist users in monitoring nutritional intake through the recognition of food images taken using a mobile device camera. The methodology used includes collecting food image datasets, training CNN models integrated into mobile platforms so that they can be used in real-time and user-friendly. Tests were conducted to measure the accuracy of food classification and the accuracy of estimating its nutritional composition.

abstract

Perkembangan teknologi Artificial Intelligence (AI) telah membawa dampak signifikan dalam berbagai bidang kehidupan, termasuk sektor kesehatan dan nutrisi, dengan membuka peluang untuk menghadirkan solusi yang lebih cerdas, efisien, dan terpersonalisasi. Penelitian ini berfokus pada pengembangan aplikasi mobile yang memiliki kemampuan untuk menganalisis komposisi nutrisi pada makanan secara otomatis dengan memanfaatkan metode Convolutional Neural Network (CNN). Aplikasi ini dirancang agar mampu membantu pengguna dalam memantau asupan gizi harian melalui proses pengenalan citra makanan yang diambil menggunakan kamera perangkat mobile. Tahapan metodologi yang digunakan meliputi pengumpulan dataset gambar makanan, proses preprocessing data, pelatihan model CNN, serta integrasi model tersebut ke dalam platform mobile agar dapat digunakan secara real-time dan ramah pengguna (user-friendly). Pengujian sistem dilakukan untuk mengukur tingkat akurasi klasifikasi makanan sekaligus mengevaluasi ketepatan estimasi nilai gizi yang dihasilkan.

Kata Kunci:

Convolutional Neural Network (CNN); Aplikasi Seluler; Kecerdasan Buatan; Komposisi Nutrisi.

Corresponding Author. Email: husainrahmani127@gmail.com ^{1}.

Copyright 2026 by the authors of this article. Published by Lembaga Otonom Lembaga Informasi dan Riset Indonesia (KITA INFO dan RISET). This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. 

1. Pendahuluan

Di era transformasi digital sekarang banyak sekali perkembangan dalam bidang teknologi yang berkembang sangat pesat yang memberikan berbagai kemudahan untuk manusia sehingga dengan sangat mudah manusia bekerja dan bertahan hidup. Inovasi di bidang teknologi terus berkembang dengan sangat pesat sehingga dapat menghadirkan berbagai macam teknologi yang dapat memudahkan berbagai aktivitas manusia sehari-hari, yang praktis dan tepat waktu. Dengan adanya kemajuan teknologi tersebut, pada bidang yang mengalami perkembangan yang sangat pesat juga dapat dirasakan pada bidang *Artificial Intelligence* (AI). AI sangat banyak diimplementasikan di berbagai sektor seperti kesehatan, pertanian, juga pendidikan (Zheng *et al.*, 2024). Dengan adanya AI, data yang dikirimkan oleh manusia dapat diproses secara otomatis dan cerdas. AI dapat memberikan solusi yang inovatif terhadap berbagai masalah kompleks yang dihadapi oleh masyarakat. Salah satu yang sudah diimplementasikan pada kecerdasan buatan adalah dalam bidang analisis komposisi nutrisi dan gizi pada suatu makanan.

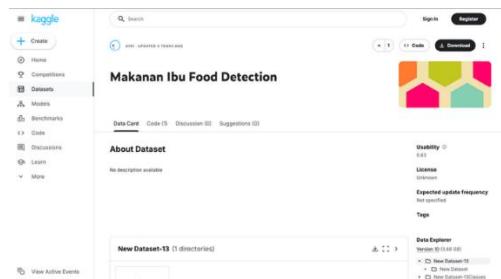
Teknologi ini sangat berperan penting dalam gaya hidup yang sehat dan pola makan yang terkontrol. Dengan memanfaatkan metode *Convolutional Neural Network* (CNN), sistem AI dapat mengenali sebuah objek yang diambil langsung maupun diunggah melalui penyimpanan internal dan dapat menganalisis komposisi nutrisi dan gizi yang terkandung pada suatu objek tersebut berdasarkan basis data dan pelatihan model yang sudah diuji sebelumnya (Rahmani & Mulyana, 2020). Pada penelitian ini, saya ingin meneliti sebuah sistem yang bertujuan untuk menerapkan teknologi AI pada analisis komposisi nutrisi dan gizi pada makanan tersebut. Dengan berkembangnya teknologi AI untuk menganalisis makanan, diharapkan agar manusia dapat memulai pola hidup yang sehat dan sadar akan pentingnya memperhatikan gizi dan nutrisi dalam kehidupan sehari-hari, serta menerapkan pola makan yang sehat yang terintegrasi dengan teknologi (Yusrana *et al.*, 2024). Pada era transformasi digital yang sangat cepat, banyak masyarakat yang tidak memperdulikan informasi nutrisi dan gizi pada makanan yang mereka konsumsi sehari-hari. Hal ini akan berdampak pada pola makan yang tidak seimbang dan dapat

meningkatkan risiko terhadap berbagai penyakit seperti diabetes, obesitas, hingga penyakit jantung. Namun, di sisi lain, kesadaran akan pentingnya menjaga pola makan yang sehat semakin meningkat akhir-akhir ini. Meskipun demikian, masih banyak individu yang mengalami kesulitan dalam mengetahui komposisi nutrisi pada makanan yang mereka konsumsi, terutama makanan instan atau makanan yang tidak memiliki kandungan gizi dan nutrisinya (Dinata *et al.*, 2024).

2. Metodologi Penelitian

Metode pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Waterfall*. Penelitian ini mengadopsi metode pengembangan perangkat lunak *Waterfall*, yaitu sebuah model pengembangan sistem yang bersifat sekuensial dan sistematis, di mana setiap tahapan dilaksanakan secara berurutan mulai dari analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan (Andika, 2024). Pada tahap analisis kebutuhan, seluruh spesifikasi dan fungsi yang diperlukan sistem diidentifikasi serta didokumentasikan secara lengkap untuk memastikan kesesuaian dengan tujuan penelitian. Tahap selanjutnya adalah perancangan sistem, yang meliputi pembuatan rancangan arsitektur, desain antarmuka, serta perancangan basis data yang akan digunakan. Setelah rancangan selesai, proses berlanjut ke tahap implementasi dengan melakukan penulisan kode program sesuai desain yang telah ditentukan. Sistem yang telah dibangun kemudian diuji pada tahap pengujian untuk memastikan semua fungsi berjalan sesuai spesifikasi dan bebas dari kesalahan (*bug*). Tahap terakhir adalah pemeliharaan, yang dilakukan untuk memperbaiki kesalahan yang mungkin muncul setelah sistem digunakan, serta melakukan pembaruan sesuai kebutuhan pengguna di masa depan. Model *Waterfall* dipilih dalam penelitian ini karena memiliki alur kerja yang jelas, dokumentasi yang lengkap, dan cocok untuk pengembangan sistem dengan kebutuhan yang telah terdefinisi secara pasti sejak awal (Yusrana *et al.*, 2024). Menggunakan metode *Waterfall* dalam pembuatan aplikasi analisis nutrisi komposisi makanan dapat mempercepat proses pengembangannya, karena metode ini bersifat sekuensial dan terstruktur.

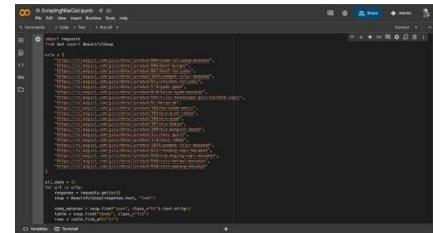
Dalam metode ini, setiap pengembangan dilakukan secara berurutan, dimulai dari analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan. Pada penelitian ini, tahapan metode *Waterfall* diadaptasi sesuai dengan kebutuhan sistem yang dikembangkan (Dinata *et al.*, 2024). Tahapan pertama pengembangan sistem adalah pengumpulan dataset yang akan digunakan sebagai data latih (*training data*) dan data uji (*testing data*) pada model *Convolutional Neural Network* (CNN). Dataset yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari gambar makanan dengan berbagai variasi jenis, bentuk, dan sudut pengambilan gambar. Proses pengumpulan dilakukan melalui pencarian dari sumber daring yang kredibel dan relevan dengan topik penelitian, yaitu Kaggle. Gambar yang diperoleh diseleksi secara ketat berdasarkan kualitas resolusi, pencahayaan, serta kejelasan objek, agar model CNN dapat bekerja secara optimal. Selain itu, dilakukan proses pengelompokan gambar berdasarkan kategori makanan untuk memudahkan proses pelabelan (*labeling*). Tahap ini menjadi fondasi penting dalam pengembangan sistem, karena kualitas dan keragaman dataset akan sangat mempengaruhi tingkat akurasi model yang dihasilkan (Rahmani & Mulyana, 2020). Dataset yang diperoleh bersumber dari sumber terbuka di Kaggle seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1:



Gambar 1. Dataset

Setelah dataset citra makanan terkumpul, tahap berikutnya adalah memperoleh nilai gizi yang relevan untuk setiap jenis makanan. Mengingat situs referensi utama *NilaiGizi.com* tidak menyediakan antarmuka pemrograman aplikasi (*Public API*), maka dilakukan proses *web scraping* untuk mengambil data nutrisi secara otomatis. Proses *scraping* ini difokuskan pada pengambilan data sesuai dengan daftar makanan yang ada pada dataset citra, sehingga informasi yang diperoleh konsisten dan relevan dengan kategori

makanan yang akan dianalisis. Data nutrisi yang diambil meliputi komposisi kalori, protein, lemak, karbohidrat, serta informasi tambahan yang diperlukan, dan disimpan dalam format terstruktur untuk memudahkan integrasi pada tahap berikutnya. Proses *scraping* dilakukan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 berikut ini:



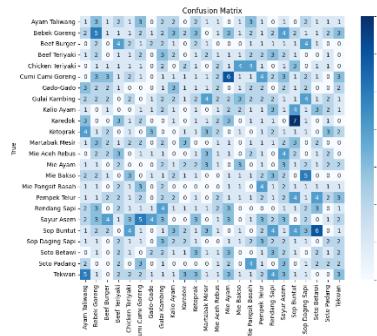
Gambar 2. Scrapping Data Nilai Gizi

Pada tahap berikutnya adalah proses perancangan, pelatihan, dan pengujian model CNN untuk melakukan klasifikasi gambar makanan. Pada tahap ini, dataset yang telah terkumpul terlebih dahulu melalui proses pra-pemrosesan (*preprocessing*), yang meliputi normalisasi ukuran gambar agar seragam, konversi format warna, dan augmentasi data seperti rotasi, flipping, dan zoom untuk meningkatkan keragaman data latih serta mengurangi *overfitting*. Selanjutnya, arsitektur CNN dirancang dengan komposisi beberapa lapisan konvolusi untuk mengekstraksi fitur, lapisan *pooling* untuk mereduksi dimensi, dan lapisan *fully connected* untuk menghasilkan output klasifikasi. Pelatihan model dilakukan menggunakan framework *TensorFlow/Keras*, dengan parameter yang diatur untuk mencapai keseimbangan antara akurasi tinggi dan waktu pelatihan yang efisien. Hasil pelatihan kemudian dievaluasi menggunakan data uji untuk memastikan kemampuan model dalam mengenali makanan secara akurat di luar data latih (Yusrana *et al.*, 2024). Tools yang digunakan untuk menguji model CNN ini adalah *Google Colab* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 berikut ini:



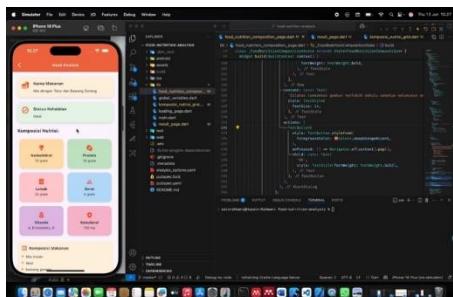
Gambar 3. Google Colab

Dari pelatihan model CNN tersebut sehingga menghasilkan berupa gambar confusion matrix seperti gambar 4:



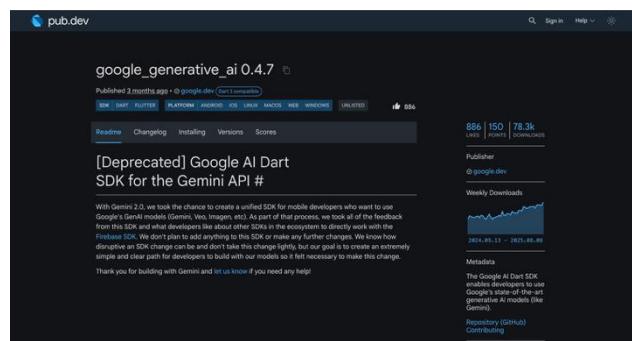
Gambar 4. Confusion Matrix

Tahap selanjutnya adalah pengembangan aplikasi mobile menggunakan framework *Flutter* yang bersifat *cross-platform*, sehingga dapat dijalankan pada sistem operasi iOS maupun Android. Aplikasi dirancang dengan antarmuka yang sederhana, intuitif, dan *user-friendly* untuk memudahkan pengguna dalam mengunggah gambar makanan, baik melalui kamera secara langsung maupun dari galeri penyimpanan perangkat. Selain itu, aplikasi ini dibangun dengan alur navigasi yang jelas dan efisien, dilengkapi dengan komponen antarmuka yang mendukung pengalaman pengguna, seperti tombol unggah gambar, tampilan hasil deteksi, serta informasi nilai gizi yang dihasilkan (Fahmi & Ulansari, 2024). Perancangan antarmuka dilakukan dengan mempertimbangkan prinsip *UI/UX design* sehingga aplikasi dapat digunakan oleh berbagai kalangan pengguna tanpa memerlukan panduan yang kompleks. Pengembangan aplikasi deteksi komposisi nutrisi makanan dibuat menggunakan *VSCode* sebagai *text editor* dan *Xcode* sebagai simulator agar tampilan yang dibuat dapat terlihat langsung seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Visual Studio Code dan Simulator

Setelah pembuatan aplikasi selesai, tahap selanjutnya adalah integrasi aplikasi *Flutter* dengan model *CNN* yang telah dilatih pada tahap sebelumnya ke dalam aplikasi yang telah dibangun. Untuk dapat dijalankan pada perangkat mobile dengan efisiensi tinggi, model *CNN* terlebih dahulu dikonversi ke dalam format *TensorFlow Lite*. Proses konversi ini bertujuan untuk mengurangi ukuran file model dan mengoptimalkan performa inferensi pada perangkat dengan sumber daya terbatas (Sahputra *et al.*, 2024). Namun, pada implementasinya ditemukan kendala teknis yang menghambat keberhasilan integrasi. Kendala tersebut berkaitan dengan kompatibilitas model setelah konversi, yang menyebabkan aplikasi tidak dapat menjalankan proses inferensi secara lokal. Hal ini mengakibatkan fungsi deteksi makanan menggunakan model *CNN* lokal belum dapat berjalan sesuai rencana pada tahap ini. Untuk mengatasi kendala yang terjadi pada tahap integrasi, penelitian ini mengadopsi pendekatan alternatif dengan memanfaatkan layanan *Gemini AI*. *Gemini AI* merupakan model *AI* generatif yang mampu memproses input gambar dan menghasilkan informasi kontekstual secara akurat. Dalam implementasinya, gambar makanan yang diunggah oleh pengguna dikirim ke layanan *Gemini AI* untuk dilakukan proses deteksi jenis makanan. Setelah itu, sistem mengolah hasil deteksi tersebut untuk menampilkan estimasi komposisi nutrisi. Dengan solusi ini, meskipun model *CNN* lokal belum berhasil diintegrasikan sepenuhnya ke aplikasi, sistem mampu memberikan fungsi utama sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu membantu pengguna memperoleh informasi nutrisi makanan secara otomatis dan praktis menggunakan aplikasi mobile. Pada tahap integrasi ini, dibutuhkan *packages* dari *pub.dev*, yaitu *google generative ai*, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6:



Gambar 6. Package Google Generative AI

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil

Dalam tahapan pertama penelitian, dilakukan pengumpulan dataset gambar makanan tradisional Indonesia. Dataset yang digunakan mencakup berbagai kategori makanan seperti makanan berat, makanan ringan, dan minuman, yang diperoleh dari sumber publik serta hasil dokumentasi pribadi. Untuk memastikan kualitas data, setiap gambar melalui proses seleksi berdasarkan kriteria resolusi, kejelasan objek, dan kesesuaian kategori. Langkah ini penting agar model *Convolutional Neural Network* (CNN) yang dibangun dapat belajar dari data yang relevan dan berkualitas tinggi. Selain itu, dataset dikelompokkan ke dalam folder sesuai label kategorinya sehingga memudahkan proses pelatihan model. Jumlah dataset yang tidak seimbang antar kelas diatasi dengan teknik augmentasi gambar, seperti rotasi, flipping, dan perubahan *brightness*, untuk meningkatkan keberagaman data dan mengurangi bias dalam model. Setelah dataset citra makanan terkumpul, dilakukan pengumpulan data nutrisi yang bersumber dari situs *nilaigizi.com*. Karena situs tersebut tidak menyediakan *public API*, metode *web scraping* digunakan untuk mengambil data secara otomatis. Proses *scraping* ini difokuskan pada informasi komposisi gizi makanan tradisional Indonesia sesuai dengan daftar makanan yang terdapat pada dataset citra yang telah disiapkan.

Data yang berhasil diperoleh meliputi kandungan energi, protein, lemak, karbohidrat, serta mikronutrien seperti vitamin dan mineral. Hasil *scraping* kemudian diolah, dibersihkan, dan disesuaikan formatnya agar dapat diintegrasikan dengan hasil prediksi model CNN nantinya. Tahap ini sangat penting karena menjamin bahwa informasi nutrisi yang akan ditampilkan pada aplikasi bersumber dari data resmi dan terverifikasi, sehingga hasil analisis dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Tahapan selanjutnya adalah pembuatan model CNN untuk mengklasifikasikan jenis makanan berdasarkan citra yang telah dikumpulkan. Arsitektur CNN dirancang dengan beberapa lapisan konvolusi, *pooling*, dan *fully connected* yang disesuaikan untuk mendeteksi ciri visual dari makanan tradisional Indonesia. Model ini dilatih menggunakan dataset yang telah melalui proses augmentasi untuk

memperbanyak variasi data dan meningkatkan kemampuan generalisasi model. Selama proses pelatihan, dilakukan pengaturan *hyperparameter* seperti *learning rate*, *batch size*, dan jumlah *epoch* untuk memperoleh akurasi optimal. Hasil pelatihan menunjukkan bahwa model mampu mengenali sebagian besar kategori makanan dengan tingkat akurasi yang memuaskan, meskipun masih terdapat beberapa kesalahan klasifikasi pada kelas dengan jumlah data terbatas. Setelah model CNN selesai dibuat, tahap berikutnya adalah mengembangkan aplikasi mobile berbasis *Flutter*. Pemilihan *Flutter* sebagai kerangka kerja (*framework*) didasarkan pada kemampuannya menghasilkan aplikasi lintas platform dengan performa tinggi dan antarmuka pengguna yang responsif. Aplikasi ini dirancang untuk memungkinkan pengguna mengunggah foto makanan yang kemudian dianalisis untuk menghasilkan informasi komposisi nutrisinya. Proses pengembangan mencakup pembuatan antarmuka yang intuitif, integrasi fitur unggah gambar, serta penyusunan struktur navigasi aplikasi agar mudah digunakan oleh berbagai kalangan pengguna. Model CNN yang telah dilatih kemudian dikonversi menjadi format *TensorFlow Lite* (*TFLite*) agar dapat dijalankan pada perangkat mobile dengan efisien. Proses konversi dilakukan untuk mengoptimalkan ukuran model dan mempercepat waktu inferensi pada aplikasi.

Namun, pada tahap pengujian integrasi model ke dalam aplikasi, ditemukan kendala teknis yang mengakibatkan model tidak dapat berjalan sebagaimana mestinya di perangkat mobile. Beberapa upaya dilakukan untuk memperbaiki kompatibilitas, namun keterbatasan waktu membuat integrasi penuh model CNN ke aplikasi belum dapat diselesaikan pada tahap ini. Untuk memastikan aplikasi tetap dapat digunakan dan memenuhi tujuan penelitian, solusi alternatif diterapkan dengan memanfaatkan *Gemini AI*. *Gemini AI* digunakan untuk mendeteksi jenis makanan berdasarkan citra yang diunggah oleh pengguna, kemudian mengembalikan hasil prediksi yang dikombinasikan dengan data nutrisi hasil *scraping* dari *nilaigizi.com*. Integrasi *Gemini AI* ini memungkinkan aplikasi tetap memberikan output berupa estimasi komposisi nutrisi meskipun model CNN belum sepenuhnya berjalan di perangkat mobile.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa pendekatan ini dapat memberikan informasi yang akurat dan relevan bagi pengguna, sekaligus menjaga kelancaran operasional aplikasi pada tahap implementasi.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi mobile yang dapat melakukan analisis komposisi nutrisi pada makanan secara otomatis menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dan integrasi teknologi *Artificial Intelligence* (AI). Pengembangan aplikasi dilakukan melalui beberapa tahapan yang terstruktur dan saling terkait, sebagaimana telah diterapkan dalam berbagai studi terkait seperti yang dilakukan oleh Yusrania *et al.* (2024) dan Sahputra *et al.* (2024). Fase awal dimulai dengan pengumpulan dataset berupa gambar makanan tradisional Indonesia. Dataset ini diperoleh dari berbagai sumber daring yang relevan, dengan mempertimbangkan keberagaman jenis makanan, sudut pengambilan gambar, dan pencahayaan untuk meningkatkan kualitas pelatihan model. Proses kurasi gambar dilakukan secara manual untuk memastikan hanya gambar yang memenuhi kriteria tertentu yang dimasukkan. Pemilihan dataset yang representatif sangat penting karena kualitas dataset secara langsung mempengaruhi kemampuan model CNN dalam mengklasifikasikan gambar dengan akurasi yang tinggi.

Pendekatan serupa juga diterapkan dalam penelitian oleh Dinata *et al.* (2024), yang juga menekankan pentingnya kurasi dataset yang berkualitas dalam membangun model pengenalan makanan berbasis CNN. Setelah dataset terkumpul, dilakukan proses *web scraping* untuk mengumpulkan data nutrisi dari situs *nilaigizi.com*. Mengingat situs tersebut tidak menyediakan *public API*, teknik *scraping* digunakan untuk mengekstrak informasi nilai gizi yang sesuai dengan daftar makanan yang ada pada dataset citra. Data nutrisi yang berhasil diperoleh kemudian dipetakan dengan dataset gambar makanan sehingga terbentuk sebuah basis data yang terstruktur, menghubungkan setiap citra makanan dengan komposisi nutrisinya. Hal ini penting untuk memastikan bahwa informasi nutrisi yang ditampilkan oleh aplikasi bersumber dari data yang sah dan terverifikasi. Proses ini juga menunjukkan keterkaitan dengan penelitian sebelumnya oleh

Fahmi dan Ulansari (2024), yang menggunakan teknik serupa untuk memperoleh data nutrisi melalui sumber terbuka. Tahap berikutnya adalah pembuatan model CNN untuk mengklasifikasikan gambar makanan. Model ini dibangun dan dilatih menggunakan *Google Colab* dengan memanfaatkan *TensorFlow* sebagai framework. Arsitektur CNN dirancang untuk mengenali pola visual dari citra makanan, sehingga mampu melakukan identifikasi secara otomatis. Proses pelatihan model melibatkan teknik augmentasi data untuk meningkatkan kemampuan generalisasi dan mengurangi *overfitting*. Evaluasi kinerja model dilakukan menggunakan *confusion matrix* dan nilai akurasi. Hasil pelatihan menunjukkan bahwa model dapat mengenali sebagian besar kategori makanan dengan tingkat akurasi yang memadai, meskipun beberapa kesalahan klasifikasi masih terjadi pada kelas dengan data terbatas, yang juga diidentifikasi oleh Rahmani dan Mulyana (2020) dalam penelitian mereka mengenai pengenalan makanan berbasis CNN. Selanjutnya, dilakukan pengembangan aplikasi mobile berbasis *Flutter* untuk menyediakan antarmuka pengguna (UI) yang memungkinkan pengguna mengunggah gambar makanan dan menerima hasil identifikasi beserta komposisi nutrisinya. *Flutter* dipilih karena kemampuannya untuk membangun aplikasi lintas platform dengan performa tinggi dan antarmuka pengguna yang responsif. Integrasi antara frontend *Flutter* dengan model CNN dilakukan melalui konversi model ke dalam format *TensorFlow Lite* agar dapat berjalan secara efisien pada perangkat mobile.

Namun, selama proses integrasi, ditemukan kendala teknis yang menyebabkan model *TensorFlow Lite* tidak dapat berjalan dengan baik di aplikasi. Beberapa upaya dilakukan untuk memperbaiki kompatibilitas, namun keterbatasan waktu membuat integrasi penuh model CNN ke aplikasi belum dapat diselesaikan. Hal ini sejalan dengan temuan oleh Zheng *et al.* (2024), yang juga mengalami tantangan serupa dalam integrasi model AI ke dalam aplikasi mobile berbasis *TensorFlow Lite*. Sebagai solusi alternatif, digunakan *Gemini AI* untuk melakukan deteksi makanan dan menghasilkan estimasi komposisi nutrisi. Meskipun ini berbeda dari rencana awal yang menggunakan model CNN lokal, pendekatan ini memungkinkan aplikasi tetap berfungsi sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu memberikan informasi gizi makanan secara otomatis dan praktis.

Penggunaan *Gemini AI* ini sejalan dengan penelitian oleh Yusrana *et al.* (2024), yang mengintegrasikan teknologi AI generatif untuk meningkatkan performa aplikasi berbasis citra. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode CNN memiliki potensi besar untuk digunakan dalam analisis komposisi nutrisi makanan berbasis citra. Meskipun terdapat kendala teknis dalam integrasi model CNN ke dalam aplikasi, solusi alternatif menggunakan *Gemini AI* terbukti efektif dalam memastikan kelancaran aplikasi. Kendala integrasi yang terjadi menjadi catatan penting untuk penelitian selanjutnya, di mana perlu dilakukan optimasi proses konversi model atau penerapan metode *on-device inference* yang lebih ringan. Sementara itu, implementasi *Gemini AI* menunjukkan bahwa aplikasi ini memiliki fleksibilitas dalam beradaptasi dengan teknologi AI lain, sehingga dapat terus memberikan manfaat meskipun terdapat keterbatasan teknis pada tahap pengembangan, sesuai dengan temuan dalam penelitian-penelitian terkait oleh Dinata *et al.* (2024) dan Fahmi & Ulansari (2024).

4. Kesimpulan dan Saran

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan teknologi *Artificial Intelligence* (AI) dengan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk melakukan analisis komposisi nutrisi pada makanan berbasis mobile. Proses penelitian dimulai dengan pengumpulan dataset citra makanan tradisional Indonesia, dilanjutkan dengan pengembangan model CNN, *scraping* data nutrisi dari situs *nilaigizi.com* untuk melengkapi basis data gizi, serta pembuatan aplikasi mobile menggunakan *Flutter*. Meskipun proses integrasi model CNN yang telah dikonversi menjadi *TensorFlow Lite* ke dalam aplikasi mengalami kendala teknis, solusi alternatif menggunakan *Gemini AI* telah berhasil memberikan fungsionalitas deteksi makanan secara akurat dan penyajian data gizi yang relevan. Penelitian ini sejalan dengan temuan oleh Yusrana *et al.* (2024) dan Fahmi & Ulansari (2024), yang juga mengimplementasikan AI untuk analisis makanan berbasis citra. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi AI dapat memberikan kemudahan bagi pengguna dalam memperoleh informasi gizi dari makanan hanya melalui pengambilan gambar.

Penelitian ini membuktikan bahwa integrasi antara teknologi AI, pengembangan aplikasi mobile, dan analisis gizi makanan dapat menghasilkan solusi yang inovatif untuk membantu masyarakat memantau asupan gizi secara praktis, sebagaimana yang juga dibuktikan dalam penelitian oleh Dinata *et al.* (2024). Berdasarkan temuan dan pengalaman selama penelitian, terdapat beberapa saran yang dapat menjadi acuan bagi peneliti berikutnya. Pertama, dalam pengumpulan dataset, disarankan untuk memperbanyak variasi data, baik dari segi jenis makanan, sudut pengambilan gambar, maupun kondisi pencahaayaan, guna meningkatkan akurasi model CNN. Hal ini sejalan dengan rekomendasi dari Rahmani & Mulyana (2020), yang menekankan pentingnya kualitas dan keberagaman dataset dalam membangun model pengenalan makanan berbasis CNN. Kedua, pada proses integrasi model AI ke dalam aplikasi mobile, perlu dilakukan eksplorasi lebih lanjut terhadap teknik optimisasi model *TensorFlow Lite*, termasuk *quantization* dan *model pruning*, untuk mengurangi ukuran model sekaligus mempertahankan performa prediksi. Pendekatan ini telah diterapkan oleh Zheng *et al.* (2024) yang juga mengeksplorasi optimasi model AI untuk aplikasi mobile.

Selain itu, bagi peneliti yang ingin menghindari ketergantungan pada *API* eksternal seperti *Gemini AI*, disarankan untuk fokus pada perbaikan dan penyempurnaan integrasi model CNN yang telah dilatih secara mandiri, sehingga aplikasi dapat bekerja secara offline. Hal ini sesuai dengan temuan dalam penelitian oleh Yusrana *et al.* (2024), yang mengusulkan penggunaan model *on-device* untuk menghindari ketergantungan pada *API* eksternal. Terakhir, dalam tahap penyajian data gizi, disarankan untuk mengembangkan visualisasi interaktif, seperti grafik komposisi nutrisi atau rekomendasi makanan sehat berdasarkan kebutuhan kalori harian pengguna, agar aplikasi lebih bermanfaat dan menarik bagi pengguna akhir. Pengembangan fitur ini juga telah diusulkan dalam studi-studi sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Dinata *et al.* (2024), yang menekankan pentingnya aspek visualisasi untuk meningkatkan pengalaman pengguna.

5. Daftar Pustaka

- Annisa, R., Wintoro, P. B., Pradipta, R. A., & Komala, R. (2025). Pengenalan Citra Makanan dan Perhitungan Kalori Otomatis Berbasis Convolutional Neural Network. *JUKI: Jurnal Komputer dan Informatika*, 7(2), 209-220.
- Ardiansyah, R., Fajarulloh, A. C., & Putra, B. A. S. (2025, January). Penggunaan CNN Untuk Menentukan Jumlah Kalori Pada Sayuran Dan Buah Menggunakan Image Processing. In *Seminar Nasional Teknologi & Sains* (Vol. 4, No. 1, pp. 571-579). <https://doi.org/10.29407/5dzfn808>.
- Dayton, D., & Aklani, S. A. (2023). Analisis dan Pengembangan Aplikasi Mobile Diet Artificial Intelligence dengan Pendekatan Challenge Based. *Jurnal Sistem Informasi dan Informatika (Simika)*, 6(1), 48-58. <https://doi.org/10.47080/simika.v6i1.2365>.
- Dinata, I. M. A. M., Gunadi, I. G. A., & Sunarya, I. M. G. (2024). Analisis Hyperparameter Pada Klasifikasi Jenis Daging Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network. *J- SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika)*, 8(1), 25-34.
- Fahmi, A. P., & Sari, R. U. (2024). Rancang Bangun Aplikasi Kecerdasan Buatan Hafalan Al-Qur'an Berbasis Mobile Di SDIT Buahati Islamic School 3. *Jurnal Teknologi Informasi*, 10(2), 162-167. <https://doi.org/10.52643/jti.v10i2.5680>.
- Fauzi, M. R. (2025). *Fitur Machine Learning untuk Mengidentifikasi Kandungan Gula Pada Makanan: Studi Kasus Aplikasi Glucofit untuk Pencegahan Diabetes di Indonesia* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).
- Hidayat, A., Ash-Shiddiq, F. S., & Amalya, F. (2024). Pengembangan Aplikasi Klasifikasi Makanan Dengan Metode Transfer Learning Menggunakan MobilenetV2 dan Integrasi Api Nutrisi Berbasis Web. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(6), 2397-2419.
- Maheswara, A. A. G. A., Kom, I. L. F. S., Brata, I. A. H., & Kom, S. (2024). Pengembangan Aplikasi Deteksi Allergen pada Makanan Menggunakan Convolutional Neural Network Berbasis Android. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 8(6).
- Sahputra, R. B., Kunaefi, A., & Permadi, A. (2024). PERANCANGAN MOBILE APPLICATION UNTUK MENGIKLASIFIKASIKAN SAYUR SEGAR DAN BUSUK MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(6), 12711-12718. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i6.12036>.
- Saputri, B. R. D., Asmawati, F. D., Rahmawati, A., Manggala, I. H., & Hidayattullah, M. F. (2024). Deteksi Bahan Makanan untuk Rekomendasi Resep Masakan pada Program Diet Menggunakan Algoritma CNN. *Jurnal Ilmiah Informatika*, 9(2), 134-141.
- Shafa, R. A., & Andono, P. N. (2025). Pendekripsi visual makanan dan jumlah kalorinya menggunakan algoritma mask r-cnn berbasis bot telegram. *JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 10(1), 641-651. <https://doi.org/10.29100/jipi.v10i1.6972>.
- Soo, B. C. (2024). Service Quality Analysis to Improve Competitive Advantage of SMEs Creative Industries. *Journal of Current Research in Business and Economics*, 3(1), 702-743.
- Yusrana, R. D., Yukandri, Y., Nurdin, N., Pranatawijaya, V. H., & Sari, N. N. K. (2024). IMPLEMENTASI KECERDASAN BUATAN DALAM PENGEMBANGAN APLIKASI MOBILE BINARYTALKHUB. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(4), 6075-6081.
- Zheng, J., Wang, J., Shen, J., & An, R. (2024). Artificial intelligence applications to measure food and nutrient intakes: Scoping review. *Journal of medical Internet research*, 26, e54557.

Zianka, I. D., Alim, S. D., Adiputro, M. K., & Setiawan, A. (2024). Perancangan Aplikasi Android untuk Perhitungan Nutrisi Makanan Pencegah Stunting dengan Metode CNN di Jakarta: The Design Android Application Nutrition Calculation to Prevent Stunting with CNN Method in Jakarta. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 4(1), 99-107. <https://doi.org/10.57152/malcom.v4i1.1027>.

Zianka, I. D., Alim, S. D., Adiputro, M. K., & Setiawan, A. (2024). Perancangan Aplikasi Android untuk Perhitungan Nutrisi Makanan Pencegah Stunting dengan Metode CNN di Jakarta: The Design Android Application Nutrition Calculation to Prevent Stunting with CNN Method in Jakarta. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 4(1), 99-107. <https://doi.org/10.57152/malcom.v4i1.1027>.